

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



Sistema Informático para Armazém do DEEC

Rui Manuel da Silva Carvalho

Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Orientador: Prof. André Restivo

24 de Setembro de 2018

Resumo

O armazém do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (DEEC) é uma subsecção desse departamento, responsável por adquirir, armazenar e distribuir componentes elétricos e eletrónicos (armazenados em stock ou através de encomendas ao exterior), os quais podem ser solicitados por todas as pessoas pertencentes à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (em especial as que estudam ou trabalham na área de eletrónica, informática e eletricidade e pertencentes ao DEEC), quer dirigindo-se diretamente ao armazém, quer solicitando por email, quer solicitando autorização à administração do DEEC (se a ele não pertencerem), quer pedindo a outra pessoa que tenha mais qualificações técnicas (por exemplo um aluno solicitar a um técnico que faça o pedido de um determinado componente ao armazém).

Atualmente o armazém do DEEC tem problemas a nível de gestão do stock, a nível de gestão de encomendas ao exterior e tem problemas na interação com os utilizadores, necessitando de melhorar a eficácia e eficiência com que o serviço é feito.

Para eliminar ou minorar os problemas existentes e melhorar a eficiência e eficácia do serviço prestado, foi idealizado e implementado um sistema de informação online que permite uma melhor gestão do stock e encomendas ao exterior e que os utilizadores usufruam dos serviços prestados pelo armazém de uma forma mais fácil, rápida e correta.

De acordo com os resultados obtidos através dos testes de validação do sistema implementado e atendendo às respostas recebidas, podemos dizer que de uma forma geral os utilizadores gostaram do sistema implementado e na sua maioria acharam que: era fácil de utilizar, tornava o serviço prestado mais rápido e mais prático, evitava deslocações desnecessárias ao armazém e de uma forma geral, aumentava a eficiência e eficácia dos processos inerentes ao funcionamento do armazém do DEEC.

Abstract

The warehouse of the Department of Electrical and Computer Engineering (DEEC) is a subsection of this department, responsible for acquiring, storing and distributing electrical and electronic components (stored in stock or through external orders), which can be requested by all persons belonging to the Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (in particular those who study or work in the area of electronics, information technology and electricity and belonging to the DEEC), either by going directly to the warehouse, requesting by mail, or requesting authorization from the DEEC administration (if they do not belong to it), or asking another person that has more technical qualifications (for example a student ask a technician to order a particular component to the warehouse).

Currently, the DEEC warehouse has problems in the management of the stock, in terms of the management of external orders and has problems in the interaction with the users, needing to improve the effectiveness and efficiency with which the service is done.

In order to eliminate or mitigate existing problems and improve the efficiency and effectiveness of the service provided, an online information system has been idealized and implemented that allows better management of stock and external orders and that users enjoy the services provided by the warehouse in an easier, faster and more correct way.

According to the results obtained through the validation tests of the implemented system and taking into account the responses received, we can say that in a general way the users liked the implemented system and mostly found that: it was easy to use, it made the service rendered faster and more practical, avoided unnecessary trips to the warehouse and in general increased the efficiency and effectiveness of the processes inherent to the operation of the DEEC warehouse.

Agradecimentos

Agradeço a todos os meus familiares mais próximos e amigos pelo apoio psicológico e emocional que me permitiu aguentar os vários momentos difíceis que enfrentei durante a realização desta tese.

Quero também agradecer todo o apoio e amizade dados pelo DEEC em especial o que foi dado pelos meus colegas Técnicos e Administrativos, pelos quais eu sinto muita gratidão e apreço.

Quero agradecer especialmente o Professor André Monteiro de Oliveira Restivo pelas orientações e apoio dado durante a realização e conclusão deste projeto e pela paciência que manifestou e que me ajudaram à conclusão do mesmo.

Por fim quero também deixar uma palavra de apreço pelo apoio providenciado pelo Professor Armando Jorge Miranda de Sousa na criação e desenvolvimento numa 1ª fase deste projeto.

Rui Carvalho

*“A maior glória de viver não consiste em jamais cair,
mas em reerguemo-nos sempre que o fizermos”*

Nelson Mandela

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Contexto	1
1.2	Motivação	2
1.3	Problemas	2
1.3.1	Problemas de gestão do armazém	3
1.3.2	Problemas na interação com os utilizadores	3
1.4	Objetivos	4
1.5	Estrutura	5
2	Bases de Dados e Web	7
2.1	Bases de Dados	8
2.1.1	Necessidade da criação das BDs	8
2.1.2	Desenvolvimento das BDs	9
2.1.3	Modelo das BDs	10
2.1.4	Sistemas de Gestão de BDs e Linguagens de Programação	12
2.1.5	SGBDs que utilizam <i>SQL</i>	14
2.1.6	Importância das BDs na gestão de armazéns	15

2.2	<i>World Wide Web</i>	16
2.2.1	Necessidade da criação da <i>WWW</i> ou <i>Web</i>	16
2.2.2	Desenvolvimento da <i>Web</i>	18
2.2.3	Utilização dos <i>sítios Web</i>	18
2.2.4	Criação dos <i>sítios Web</i>	19
2.3	Armazéns na <i>Web</i>	22
2.3.1	Utilização das BDs de Armazéns na <i>Web</i>	22
2.3.2	Comércio na <i>Web</i>	22
2.3.3	Comércio de Material Elétrico e Eletrónico a nível Profissional na <i>Web</i>	26
2.3.4	BDs de Armazéns para uso não comercial na <i>Web</i>	27
2.3.5	BDs de Armazéns da Área de Ensino de Eletrónica na <i>Web</i>	28
3	Problemas	31
3.1	Problemas na Gestão do Armazém	33
3.2	Problemas para os Utilizadores	35
3.3	Validação dos Problemas	37
3.3.1	Identificação dos Utilizadores	38
3.3.2	Como utilizam o armazém do DEEC e para que fins	39
3.3.3	Funcionalidades do <i>sítio Web</i> e o que melhoraria	41
3.3.4	Interpretação dos resultados obtidos	46
4	Idealização da Solução	53
4.1	Idealização da base de dados	53

4.2	Idealização do <i>Sítio Web</i>	54
5	Implementação	57
5.1	Implementação da base de dados	57
5.2	Implementação do <i>Sítio Web</i>	63
5.2.1	Forma como o <i>Sítio Web</i> foi implementado	63
5.2.2	Descrição do aspeto e funcionalidades do <i>Sítio Web</i> implementado	65
6	Validação	75
6.1	Resultados obtidos com o teste de usabilidade	77
6.1.1	Tarefa 1 – “Pesquise o componente com a referência 2N3651”	78
6.1.2	Tarefa 2 – “Pesquise um circuito Integrado com Portas NAND”	79
6.1.3	Tarefa 3 – “Reserve ambos os componentes indicados anteriormente, colocando-os no Carrinho de Reservas, em quantidades de 4 e 50 unidades, respetivamente”	79
6.1.4	Tarefa 4 – “Confirme a reserva dos componentes que anteriormente colocou no Carrinho de Reservas”	80
6.1.5	Tarefa 5 – “Verifique se a reserva e os respetivos componentes reservados na tarefa anterior ficaram registados nas listas de reservas”	82
6.1.6	Tarefa 6 – “Pesquise o Fornecedor com nome Digikey de forma a obter a sua morada e contactos e aceda ao site desse fornecedor”	83
6.1.7	Tarefa 7 – “Efetue um pedido de uma encomenda ao exterior indicando que deseja adquirir 20(vinte) BS170 ao fornecedor acima indicado.”	83
6.1.8	Tarefa 8 – “Pesquise o Fornecedor com nome <i>Digikey</i> de forma a obter a sua morada e contactos e aceda ao site desse fornecedor”	85
6.2	Resultados obtidos com o inquérito	86
6.2.1	Perguntas sobre a utilização do <i>Sítio Web</i> e as tarefas realizadas	86

6.2.2	Perguntas sobre as listagens existentes no <i>Sítio Web</i> e se ajudam no processo de escolha	87
6.2.3	Perguntas sobre se o <i>sítio Web</i> implementado aumentará a eficácia e eficiência dos processos	88
6.3	Análise dos resultados obtidos	88
7	Conclusão e Trabalho Futuro	93
A	Formulário para Validação do Problema	95
B	Teste de Usabilidade e Inquérito	101
	Referências	107

Lista de Figuras

3.1	Percentagem de respostas por Faixa etária.	38
3.2	Percentagem de respostas por tipologia de utilizador.	39
3.3	Percentagem de respostas sobre de que forma fazem os pedidos ao armazém do DEEC.	40
3.4	Percentagem de respostas relativa ao número de vezes que fazem pedidos ao Armazém do DEEC por mês.	41
3.5	Percentagem de respostas por quantidades de componentes em cada pedido ao Armazém do DEEC.	42
3.6	Percentagem de respostas por tipo de pedido.	43
3.7	Percentagem de respostas por destino do pedido.	44
3.8	Importância do acesso a uma listagem dos Componentes existentes em stock. . .	45
3.9	Importância da pesquisa de componentes por nome e/ou características principais.	46
3.10	Importância da reserva de mais do que um tipo de componente de cada vez. . . .	47
3.11	Importância do acesso a uma listagem das reservas feitas, com indicação dos componentes, quantidades solicitadas e do estado em que se encontra a entrega das mesmas.	47
3.12	Importância da apresentação de uma estimativa do tempo de entrega dos componentes.	48
3.13	Importância da divisão de vários componentes por tipo.	48
3.14	Importância da divisão de vários componentes por fabricante.	49

3.15	Melhorias que podem ser obtidas no processo de reserva de componentes.	49
3.16	Importância do acesso a uma listagem dos principais Fornecedores do DEEC, com indicação da forma de pagamento habitual.	50
3.17	Importância do acesso a uma pesquisa de fornecedores habituais pelo nome.	50
3.18	Importância do acesso a uma listagem das encomendas ao exterior feitas anteriormente, com indicação dos componentes solicitados e quantidades.	51
3.19	Importância de pesquisa direta nos <i>Sítios Web</i> dos fornecedores.	51
3.20	Melhorias que podem ser obtidas no processo das encomendas ao exterior.	52
4.1	Relações estruturais da base de dados idealizada.	56
5.1	Tabelas implementadas no phpPGAdmin	58
5.2	Relações estruturais da base de dados implementada.	69
5.3	<i>Sítio Web</i> inicialmente apresentado.	70
5.4	<i>Sítio Web</i> com listagem dos fornecedores habituais.	71
5.5	Carrinho de Reservas.	72
5.6	Listagem de componentes com o <i>login</i> feito.	73
5.7	<i>Sítio Web</i> de pedidos de encomendas ao exterior.	74
6.1	Percentagem de participantes por tipo de utilizador.	76
6.2	Facilidade na utilização do <i>Sítio Web</i> implementado.	87
6.3	Facilidade na realização das tarefas.	88
6.4	Respostas sobre as tarefas mais difíceis de realizar.	89
6.5	Respostas sobre a ajuda que dá a listagem de componentes disposta no <i>sítio Web</i>	90
6.6	Respostas sobre a ajuda que dá a listagem de fornecedores disposta no <i>sítio Web</i>	90

- 6.7 Respostas sobre o aumento de eficácia e eficiência nos processos de reservas de componentes em stock no armazém, proporcionado pelo *Sítio Web* implementado. 91
- 6.8 Respostas sobre o aumento de eficácia e eficiência nos processos de encomendas ao exterior, proporcionado pelo *Sítio Web* implementado. 91

Lista de Tabelas

6.1	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	78
6.2	Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros	78
6.3	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	79
6.4	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	80
6.5	Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros	80
6.6	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	81
6.7	Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros	81
6.8	Tipo de erros e número de participantes que cometeram esses erros	81
6.9	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	82
6.10	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	83
6.11	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	84
6.12	Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros	84
6.13	Tipo de erros e número de participantes que cometeram esses erros	85

6.14	Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos	86
------	---	----

Abreviaturas e Símbolos

BD	Base de Dados
BDR	Base de Dados Relacional
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DCL	<i>Data Control Language</i>
DDL	<i>Data Definition Language</i>
DEEC	Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores
DML	<i>Data Manipulation Language</i>
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IE	<i>Internet Explorer</i>
SGBD	Sistemas de Gestão de Bases de Dados
SGBDR	Sistemas de Gestão de Bases de Dados Relacional
SiFEUP	Sistema de Informação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
SQL	<i>Structured Query Language</i>
UC	Unidade Curricular
UX	<i>User Experience</i>
Web	Diminutivo de <i>World Wide Web</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
XHTML	<i>Extensible Hypertext Markup Language</i>

Capítulo 1

Introdução

1.1 Contexto

Desde tempos imemoriais que o ser humano guarda bens para uso pessoal e para interação com outras pessoas.

Com a evolução da história o registo, implementação e utilização de sistemas de armazenamento e inventário tem evoluído à medida que o engenho e tecnologia humana vai-se alterando. Com o surgimento e desenvolvimento da área da Eletrónica (novos componentes, novas montagens, etc...) acabou por se desenvolver da mesma forma a área de Informática (Parte física → *Hardware* e parte de Programação e Controlo → *Software*).

No mesmo sentido, com o desenvolvimento da Informática acabou por surgir a Internet e com ela a *Web*, que fez com que a informação pudesse ser transmitida de uma forma rápida e eficaz a mais pessoas, ficando as mesmas a ter acesso a mais dados e consequentemente a poder aceder e utilizar de uma forma mais simples dados que até ao surgimento da Internet se tornavam difíceis de aceder e restritos a determinado número de pessoas (porque a sua consulta demorava imenso tempo e/ou por que era muito dispendiosa).

Essa facilidade de acesso a dados tornou a distribuição de bens mais fácil e eficiente quer para quem quer distribuí-los, quer para quem quer adquiri-los.

O armazém do Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (DEEC) é uma subsecção do mesmo responsável por adquirir e armazenar componentes elétricos e eletrónicos, para serem usados por todas as pessoas pertencentes à FEUP, em especial as que estudam ou

trabalham na área de eletrónica, informática e eletricidade.

Sendo o DEEC um departamento que pertence à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e sendo esta uma instituição de ensino superior, os componentes adquiridos são, por norma, para serem utilizados no ensino, sobretudo na área de eletrónica, que é a área a que pertence o DEEC. Por seu lado, a área da Eletrónica como é uma área sempre em desenvolvimento faz com que sejam necessários, em cada momento, componentes com várias tipologias e funções, dependendo da forma e de qual o objetivo para que vão ser utilizados. Assim sendo, quando se tenta ensinar nesta área, é necessária uma componente prática abrangente e diversa, o que obriga a gerir e distribuir componentes de uma forma que permita que os alunos consigam aplicar na prática aquilo que aprenderam na teoria e até desenvolver novos conceitos práticos, que por si mesmo podem levar a mais um desenvolvimento. A utilização da Internet como uma ferramenta para gestão e distribuição desses componentes, devido à sua tipologia, permite que o ensino nesta área se torne mais eficaz e eficiente e isso permite que os alunos obtenham conhecimentos e desenvolvimentos técnicos suficientes para serem excelentes profissionais nas várias vertentes da área da Eletrónica.

1.2 Motivação

O Armazém do DEEC é um armazém que serve centenas de pessoas pertencentes ao universo FEUP (desde alunos a professores) que necessitam dos materiais adquiridos e armazenados pelo mesmo.

Os motivos que levaram à realização desta dissertação foram: que uma melhor gestão do armazém do DEEC e uma interação mais eficaz e eficiente entre os utilizadores e o próprio, permitirão poupar tempo e dinheiro.

1.3 Problemas

Os problemas abaixo identificados foram surgindo ao longo dos anos em que fui responsável pelo armazém do DEEC, e de acordo com as sugestões que fui ouvindo dos vários utilizadores e que de uma forma geral me foram dirigidas de forma verbal e direta, sempre que alguma necessidade a nível de material não era devidamente suprimida.

Por outro lado, eu próprio, e de acordo com as responsabilidades de gestão e entrega de componentes e os respetivos objetivos que tinha de cumprir, fui identificando alguns problemas a esse

nível.

Os problemas inerentes a criação desta tese, podem ser divididos em 2 tipos diferentes: problemas de gestão de armazém e problemas na interação com os utilizadores.

1.3.1 Problemas de gestão do armazém

1. Lenta gestão de entradas e saídas de material armazenado no armazém do DEEC

O processo atual de gestão de entrada e saídas é feito de forma manual e com recurso a emails o que não permite um registo automático de entradas e saídas e leva a que o tempo gasto na execução do mesmo o torne lento;

2. Lenta gestão das encomendas ao exterior

O processo atual de encomendas ao exterior é feito com recurso a emails o que não permite um registo automático dos pedidos feitos ao exterior, nem revela o estado em que se encontra a encomenda feita, o que leva a que o tempo gasto na execução e conclusão dessa encomenda seja elevado;

1.3.2 Problemas na interação com os utilizadores

1. Deslocações e contactos desnecessários com o Armazém do DEEC e respetiva perda de tempo, para levantamento de material em stock

Atualmente apenas para saber se o componente desejado se encontra, ou não, armazenado no armazém do DEEC, e se sim, em que quantidades, o utilizador tem de se dirigir diretamente ao armazém, ou contactar o mesmo via telefone e/ou email. Ao fazer isso pode gastar tempo do qual poderá necessitar para outros fins e sem ter resultados garantidos da existência desse componente e quantidade necessária;

2. Alguma Ineficácia e Ineficiência no tempo da entrega de material existente em stock

Atualmente o utilizador não consegue fazer uma reserva antecipada do componente que necessita (ou equivalente). Se por qualquer razão o utilizador precisar dele de uma forma inesperada, terá de aguardar que o mesmo seja separado e lhe seja entregue. Essa espera pode fazer com que o componente chegue tarde ao destino para qual foi solicitado, podendo inviabilizar o seu uso;

3. Repetição desnecessária de pedidos

Muitos dos componentes solicitados são usados mais do que uma vez pelo mesmo utilizador e como por norma não tem um registo do material que solicita, repete o pedido de material em varias ocasiões em vez de o solicitar todo de uma vez;

4. Solicitação de encomendas ao exterior desnecessárias ou alteração das mesmas.

Atualmente o utilizador não tem acesso a uma listagem dos componentes existentes no Armazém do DEEC e por vezes, como tem prazos próprios para cumprir, faz a encomenda dos mesmos quando eles existem nas quantidades pretendidas ou parcialmente no stock do armazém; Como alguns dos componentes podem existir em stock, isso leva a alteração da encomenda feita, ou no caso de existirem todos os componentes solicitados, ser desnecessário efetua-la.

5. Atrasos ou anulação nas encomendas ao exterior

O utilizador também não tem acesso a uma lista dos fornecedores habituais e por isso pode solicitar e enviar para o armazém listas de componentes que viu num determinado fornecedor e que não podem ser adquiridas total ou parcialmente no mesmo. Por esse motivo as encomendas podem acabar por: serem anuladas (por não existir nenhum componente pedido nos fornecedores habituais) ou sofrerem atrasos (por causa da troca de fornecedores que tem de ser feita para obter o material solicitado, caso ele exista nos fornecedores habituais).

6. Impossibilidade de organizar de forma mais eficaz e eficiente Unidades Curriculares, Teses, Projetos ou Laboratórios

Com o utilizador atualmente não tem acesso a uma lista de fornecedores habituais e/ou a uma lista de componentes em stock, ele não consegue definir correta e antecipadamente o que necessita para determinada Unidade Curricular, Tese, Projeto ou Laboratório.

1.4 Objetivos

1. Permitir uma melhor e mais rápida gestão de entradas e saídas do material existente no armazém do DEEC;
2. Permitir uma melhor e mais rápida gestão dos pedidos de encomendas ao exterior feitos ao armazém do DEEC;
3. Minorar ou eliminar as deslocações desnecessárias que os utilizadores fazem ao armazém do DEEC, a repetição desnecessária de pedidos, as solicitações de encomendas ao exterior desnecessárias ou alteração, atrasos ou anulação das mesmas;
4. Melhorar a eficácia e eficiência no tempo da entrega de material existente em stock;
5. Permitir que os vários utilizadores do armazém do DEEC possam organizar de forma mais eficaz e eficiente Unidades Curriculares, Teses, Projetos ou Laboratórios dos quais são responsáveis;

1.5 Estrutura

Este documento encontra-se dividido por vários capítulos que tentam descrever como se encontra atualmente a área em que a tese se enquadra, de que maneira a mesma tenta solucionar os problemas inerentes à sua realização e como foi implementada e validada.

No Capítulo 1 encontra-se a "Introdução" a esta dissertação, onde de uma forma genérica são explícitos: o conceito, a motivação, os problemas e objetivos que levaram à criação da mesma, bem como se define a sua estrutura.

Já no Capítulo 2 com o nome "Bases de dados e Web" são descritos o desenvolvimento histórico e a importância atual das Bases de Dados e da Web, de que forma as Bases de Dados de Armazéns são utilizadas na Web e por fim de que forma as Bases de Dados de Armazéns são utilizadas na Web para fins não comerciais e mais especificamente na área de Ensino de Eletrónica.

No Capítulo 3 descreve-se de uma forma mais concreta e explícita os problemas inerentes à criação desta tese e validação dos mesmos e depois são descritas no Capítulo 4 as soluções pensadas para resolver esses problemas.

A forma como as soluções pensadas foram implementadas e as respetivas alterações que tiveram de ser feitas são descritas no Capítulo 5 e a forma como essas implementações foram validadas é descrita no Capítulo 6.

No Capítulo 7 apresentam-se as conclusões retiradas das validações realizadas e desenvolvimentos e melhoramentos que podem ser efetuados futuramente.

Capítulo 2

Bases de Dados e *Web*

Relativamente a execução desta tese poderá ser referido que a mesma se baseou na criação de um sistema de informação online composto por dois componentes:

1. Uma base de dados para gestão de componentes Eletrónicos e Elétricos;
2. Um sítio *Web* para utilização da base de dados acima mencionada;

Quer um quer outro têm como objetivo final permitir que a utilização do armazém seja mais eficaz e eficiente por todos o que o utilizam, inclusive para quem faz a gestão do mesmo.

Assim nesta parte da tese, numa primeira secção é referida a necessidade humana que levou à criação das bases de dados, o seu desenvolvimento, os principais modelos usados na atualidade, a forma como as mesmas são geridas atualmente, a linguagem de programação mais utilizada, os sistemas que utilizam a linguagem referida anteriormente e por último a sua importância na atualidade na gestão de armazéns.

Numa segunda secção é referida a necessidade humana que levou a criação da *World Wide Web*, o seu desenvolvimento, a utilização dada aos *sítios Web* na atualidade e por último a forma mais usual como os mesmos são criados.

Numa terceira secção é referido como os armazéns através das bases de dados são usados na *Web*, de seguida descreve-se o comércio na *Web* de uma forma geral e conforme as bases de dados dos armazéns são utilizadas para esse fim, depois escreve-se sobre o comércio mais ligado à área de eletrónica e conforme as bases de dados dos armazéns são usadas para esse fim, seguidamente

descreve-se a utilização das bases de dados na *Web* mas para fins não comerciais e por fim relata-se a utilização das bases de dados de armazéns, aplicados à área de ensino de eletrónica e a sua importância de utilização na *Web*.

2.1 Bases de Dados

2.1.1 Necessidade da criação das BDs

A Humanidade desde os seus primórdios sempre foi curiosa e ávida por novas informações e novas descobertas.

Inicialmente essas informações eram totalmente dependentes da capacidade individual dos nossos sentidos básicos (Visão, Audição, Olfato, Tato e Gosto).

O registo e armazenamento dessas mesmas informações se baseava na capacidade cerebral de cada indivíduo.

No entanto, à medida que o ser primordial se foi desenvolvendo obteve cada vez mais informações e a sua capacidade cerebral passou a ser insuficiente para reter toda a informação e dados obtidos e que muitas vezes podiam ser fundamentais para a sua sobrevivência.

Por outro lado, à medida que o ser humano evoluiu até a atualidade, foi-se juntando em grupos cada vez mais numerosos e em que cada indivíduo, para bem dele e do próprio grupo, tinha um conjunto de funções que lhe eram atribuídas a si e a indivíduos com características, funções ou meios idênticos.

Com cada indivíduo tinha funções específicas, acabava por fazer coisas diferentes e especializar-se em determinada área, fazendo com que tivesse bens que mais ninguém tinha. Esses bens eram depois trocados com outros que ele não possuía, e assim surgiu o comércio. Esses grupos em que o homem se desenvolvia, tinham necessidades iguais a todos os grupos humanos (como por exemplo a necessidade de alimentação) ou específicas de cada um deles (como por exemplo a necessidade de material distinta que cada homem necessita para fazer o que lhe foi atribuído).

Por outro lado, uma sociedade para que se mantivesse unida e em bom funcionamento precisava que cada indivíduo fosse transmitindo os seus conhecimentos, quer gerais, quer específicos a outros indivíduos do mesmo grupo ou de outros grupos com quem interagiam.

Como cada sociedade ou classe social podia ser constituída apenas por poucos indivíduos ou por milhões deles tornou-se necessário registar de forma mais concreta e durante mais tempo as informações necessárias para controlo, manutenção e bom funcionamento das mesmas.

E esse controlo e manutenção passava também pelo controlo e manutenção dos bens que cada individuo e/ou grupo possuía.

Assim, à medida que a humanidade evoluía foi surgindo a necessidade de acumular de forma mais concreta e duradoura as informações sobre cada individuo e grupo, o que cada individuo e grupo ia obtendo e fazendo, bem como as necessidades de cada individuo ou do grupo a que pertencia.

Tornou-se assim necessário a criação de um registo ou conjuntos de registos com informações de pessoas, lugares ou bens relacionados entre si com dados das mais variadas proveniências e formas [1].

Desta forma, foram criadas as chamadas bases de dados. Hoje em dia essas bases de dados são utilizadas nas mais variadas áreas e têm os mais variados conteúdos.

2.1.2 Desenvolvimento das BDs

Inicialmente a humanidade apenas conseguia comunicar-se de forma oral, até que, entretanto, foram surgindo várias formas de comunicar, nos primeiros tempos através de desenhos e mais tarde com o surgimento da escrita através de textos.

Como os meios materiais iniciais que permitiam à Humanidade o registo de informação eram escassos, frágeis e pouco duradouros, impossibilitavam a criação de verdadeiras bases de dados que pudessem ser utilizadas.

Com surgimento do papel e até ao aparecimento dos primeiros computadores a criação das bases de dados exigia muita mão-de-obra humana, quer no registo quer na implementação das mesmas.

Mais tarde e com o desenvolvimento da informática, começaram a surgir os SGBD (Sistemas de Gestão de Bases de Dados) que ajudam a criar, aceder, gerir e manter grandes bases de dados de uma forma rápida e eficiente [2].

2.1.3 Modelo das BDs

Atualmente as bases de dados podem ter vários modelos que definem as regras, métodos e relações existentes em cada uma delas.

Os mais vulgarmente conhecidos são:

- O Modelo Plano

- É o mais simples de todos os modelos que pura e simplesmente lista todos os dados numa única tabela que consiste em colunas e linhas [3];
- Para aceder e/ou alterar os dados o sistema informático tem que ler todo o arquivo onde os mesmos foram colocados o que torna este modelo num modelo sem eficiência em bases de dados com muitos elementos [3].

Exemplo: uma lista simples de compras a fazer em que se tem o nome do supermercado e o que se vai adquirir.

- O Modelo Hierárquico

- É um modelo que organiza os dados numa estrutura tipo árvore onde existe uma série de níveis de hierarquia em que cada nível tem um nível superior do qual depende (Nível “Pai”) e vários registos num mesmo nível (registos “irmãos”) que são classificados de forma específica, numa relação de um registo para muitos [4][3];
- É um modelo que têm algumas dificuldades em termos de classificação e de operacionalidade e é um modelo muito rígido [5].

Exemplo: uma base de dados que possua a indicação de um tipo de Animal, seguida do género e depois da subespécie e espécie.

- O Modelo de Rede

- É um modelo baseado no modelo Hierárquico, mas que permite fazer relações de muitos elementos com muitos elementos. Neste caso este nível é formado por vários conjuntos em que existe um registo que ocupa um nível principal (Nível “Pai” ou “Registo Proprietário”) e que pode ter vários níveis inferiores (Níveis “filhos” ou “Registos Membros”) que estão relacionados com esse nível e dentro desse conjunto, mas que também podem ser relacionados com outros registos existentes nos outros conjuntos [4][5][3];
- Este modelo embora permita relações mais complexas que o modelo em que se baseia, continua a ter alguns problemas idênticos ao modelo que lhe serve de base sobretudo em termos de implementação [5].

Exemplo: uma base de dados que possua o nome de um determinado vendedor que se encontra interligado com determinado comprador, em que este último pediu dois componentes numa determinada encomenda que passou por esse vendedor, mas em que cada componente provinha de um fabricante diferente. (1º Conjunto: Vendedor1, Encomenda1 Comprador1, Produto1, Fabricante1 / 2º Conjunto: Vendedor1, Encomenda1, Comprador1, Produto2, Fabricante2).

- O Modelo Relacional

- É o modelo que organiza os dados em forma de tabelas formadas por linhas e colunas, também chamadas de relações. Nessas tabelas cada coluna corresponde a um atributo de determinado elemento e cada linha corresponde à especificação desse elemento e dos atributos que lhe foram dados [3][6];
- É um modelo em que cada tabela pode ter um determinado elemento relacionado com outro de outra tabela (relação um para um) ou relacionado com muitos de outra tabela (relação um para muitos). Por outro lado, pode também ter vários elementos de uma tabela relacionados com vários elementos de outra tabela (relação muitos para muitos) [7];
- É atualmente o modelo mais utilizado a nível mundial [3].

Exemplo: uma base de dados que permita a gestão de compras de material de uma determinada empresa de venda de produtos com uma 1ª tabela com o nome de vários fabricantes com os respetivos produtos que fabricam que se encontra relacionada com uma 2ª tabela com o nome dos vendedores (pertencentes à empresa responsável pela base de dados) em que cada vendedor se encontra ele mesmo responsável por determinado tipo de produtos. Existindo também uma 3ª tabela com as encomendas feitas à empresa que se encontra relacionada com a 1ª tabela através do vendedor que a fez e dos produtos que vendeu e relacionada com a 2ª através do nome do produto que foi encomendado que lhe indica qual o fabricante que o produz.

- O Modelo Orientado a objetos

- É um modelo que define cada componente como uma coleção de objetos ou elementos com métodos ou recursos idênticos [4][5][3];
- É sobretudo usado com dados ou componentes que não podem ser armazenados num banco de dados relacionais (como por exemplo ficheiros multimédia) ou para armazenar informações relativas a forma como esses objetos se relacionam [3];
- É um modelo bom para organizar dados de tipologias diferentes, mas não é ideal para análises em termos de quantidades ou números [3].

Exemplo: Uma base de dados com ficheiros de vídeos organizados por ordem alfabética.

Muitas vezes, e de acordo com as necessidades inerentes à criação da base de dados e tipologia dos elementos que as constituem podem existir modelos que misturam as regras, métodos e relações de cada um dos modelos acima indicados, formando modelos que se podem chamar de Híbridos (existe por exemplo o Modelo Relacional-Objetos que combina a o Modelo Relacional com o Orientado para Objetos) [3].

Assim, cada tipo de modelo da base de dados é escolhido de acordo com vários fatores que vão desde a aplicação prática e usabilidade desse modelo (ou até de vários modelos na mesma base de dados) até ao facto de o SGBD que se pretende criar ou utilizar, suportar ou não o(s) tipo(s) de modelo(s) escolhido(s).

2.1.4 Sistemas de Gestão de BDs e Linguagens de Programação

A criação de um SGBD, por norma é efetuada através de uma relação cliente/servidor em que existe um processo servidor que é responsável pela gestão dos acessos, manipulação e organização dos dados e uma aplicação virada para o cliente que fornece ao utilizador as informações e meios necessários para ver e efetuar determinado tipo de operações limitadas ao desejado pelo gestor da base de dados (como, por exemplo, uma compra de um componente) [8][9].

Para isso utilizam um ou vários tipos de linguagens de programação. Como linguagem de programação entende-se um conjunto de comandos e instruções que compõe um determinado texto que faz com que determinado programa ou aplicação efetue determinado procedimento, formatação ou função.

Essa linguagem de programação, para ser entendida, necessita que *software* próprio traduza essa linguagem em informação que faça com que o equipamento efetue o que se pretende com o texto.

A esse tipo de software dá-se o nome de Compiladores. Por norma esses Compiladores fazem parte dos SGBDs. Descrevendo de outra forma, os SGBDs devem procurar que o utilizador tenha acesso normal ao conteúdo dos dados através de aplicações e linguagens de programação próprias que permitem que eles possam inserir, alterar ou consultar dados de uma forma simples.

No entanto, a gestão dos acessos, a manipulação e organização dos dados não deve ser controlada pela mesma aplicação que o utilizador usa para ter acesso aos dados, mas por intermédio de outras aplicações e/ou linguagens de programação, permitindo assim que vários utilizadores usem a base de dados ao mesmo tempo sem tornarem o seu uso lento e/ou danificar a mesma.

Desta forma, quem acede aos dados não necessita de saber nada sobre a forma como eles foram organizados ou sobre qualquer tipo de linguagem de programação, para poder aceder e escolher o

que mais lhe convém.

Assim, podemos definir os SGBD como conjuntos de programas informáticos que são utilizados para gerir o acesso, a manipulação e organização dos dados existentes de acordo com o(s) modelo(s) escolhido(s) para cada base de dados [2].

Atualmente a maioria das bases de dados utilizam o Modelo Relacional que surgiu na Década de 1970, formando assim as BDR (Bases de dados Relacionais) [2][3].

Tal como já foi referido anteriormente, as BDR, têm uma estrutura baseada no conceito de relação em que cada relação corresponde a uma tabela de dados e valores.

Cada dado encontra-se relacionado com determinado valor e vice-versa, sendo que essa relação é determinada pelo gestor da base de dados na altura da construção da mesma. Esta forma é a mais utilizada por ser a forma mais rápida e cómoda de inserir os dados, mostrá-los ao utilizador e este compreender o que está a ser visualizado. Tudo isto controlando qualquer alteração ou eliminação dos dados existentes.

Neste caso os sistemas que gerem as bases de dados que utilizam este modelo são chamados de SGBDR [10].

Cada um destes SGBDs usa uma linguagem de programação que permite a criação e controlo das bases de dados e programas e/ou aplicações próprias que permitem que o utilizador normal tenha acesso às mesmas.

Atualmente a linguagem mais universalmente utilizada para a criação e gestão de bases de dados é a linguagem *SQL* (*Structured Query Language* - Linguagem de Consulta Estruturada) [11].

Esta linguagem é composta por 4 subtipos de linguagem (ou comandos):

- Uma Linguagem de Definição de Dados ou DDL (*Data Definition Language*), que permite definir as estruturas dos dados [12];
- Linguagem de Manipulação de Dados, ou DML (*Data Manipulation Language*), que, como o próprio nome indica, permite manipular os dados existentes [12];
- Linguagem de Controlo de dados ou DCL (*Data Control Language*), que permite gerir e controlar os respetivos acessos e alterações à base de dados [12];
- Linguagem de Controlo de Transações TCL (*Transaction Control Language*) que permite definir as transações ou trocas que podem ser efetuadas dentro da base de dados [12].

2.1.5 SGBDs que utilizam *SQL*

Em termos de sistemas de criação e gestão de bases de dados, que utilizam e compilam a linguagem *SQL* e tendo em conta os que são gratuitos e de código aberto, mas robustos, seguros e ao mesmo tempo flexíveis em termos de utilização, existem dois que são os mais usados atualmente: O *MySQL* [13] e o *PostgreSQL*.

2.1.5.1 *MySQL*

Vantagens (em comparação com o *PostgreSQL*) [8]:

- Mais rápido e com mais rendimento;
- Mais fácil de controlar e administrar;
- Melhor integração com linguagens que são utilizadas no desenvolvimento das aplicações *Web*;
- Não tem limites no tamanho dos registos que são colocados na base de dados;
- Melhor controlo do acesso dos vários utilizadores, no sentido em que permite definir quais as tabelas e com que permissões os utilizadores podem aceder.

Desvantagens (em comparação com o *PostgreSQL*) [8]:

- É mais limitado em termos de utilização da linguagem *SQL*;
- Não têm características orientadas a objetos;
- Possui menos possibilidade de intervir com o sistema servidor onde se encontra a base de dados.

2.1.5.2 *PostgreSQL*

Vantagens (em comparação com o *MySQL*) [8]:

- Têm uma arquitetura mais abrangente;

- Suporta mais trocas e transações;
- Permite uma melhor interação com o servidor;
- Têm características orientadas a objetos;
- É menos limitado em termos de utilização da linguagem *SQL*.

Desvantagens (em comparação com o *MySQL*) [8]:

- Consome mais recursos e recarrega mais o sistema;
- É mais lento de utilizar;
- Melhor integração com linguagens que são utilizadas no desenvolvimento das aplicações *Web*.

2.1.6 Importância das BDs na gestão de armazéns

Atualmente, devido à tecnologia que o ser humano utiliza quer no fabrico quer em termos de transportes de material, facilmente consegue-se produzir e distribuir grandes quantidades de bens.

Da mesma forma, fabricar bens em grande quantidade torna-se mais barato e mais rentável, logo é essencial que quem os distribui seja capaz de armazenar durante o tempo que for necessário, sem danificar o material e de uma forma simples, grande quantidade de bens.

Por outro lado, esse material tem de estar disponível o mais depressa possível, para ser adquirido, pois se não estiver o consumidor procurará outro vendedor. Tudo isso faz com que seja necessário que o material armazenado seja bem controlado quer em termos de entradas, quer em termos de saídas e de uma forma rápida para que quem o faz não tenha prejuízos.

O cliente deve ter acesso a toda a informação acerca do produto de uma forma rápida e eficiente ou poderá perder o interesse.

Assim sendo, atualmente é deveras importante que quem vende e/ou distribui componentes tenha uma base de dados em que os componentes estejam bem assinalados quer em quantidade quer em informações técnicas ou preços.

Assim torna-se importante que o responsável pelo aprovisionamento e distribuição de material, tenha uma base de dados bem estruturada e de fácil utilização para que possa facilmente geri-la de uma forma eficaz e eficiente, evitando consequências como perdas desconhecidas de bens.

2.2 *World Wide Web*

2.2.1 *Necessidade da criação da WWW ou Web*

À medida que os sistemas informáticos se foram desenvolvendo, o ser humano passou a utilizá-los no registo e armazenamento de vários tipos de informação e dados para melhor e mais rápido controlo.

Como a necessidade de comunicação sempre foi inerente ao desenvolvimento humano, tornou-se necessário que esses dados fossem partilhados.

Sendo os sistemas informáticos uma forma rápida e fácil de registar e guardar dados dos mais variados formatos, tornou-se óbvio que era necessário, modificar os mesmos de forma a se conseguir trocar a informação existente entre eles.

Inicialmente começou-se por formar conjuntos de computadores que se ligavam entre si e que trocavam informação que formavam redes internas dentro das instituições e empresas.

Para que a comunicação fosse eficaz todos esses componentes informáticos tinham de seguir um conjunto de regras e definições para troca de informações entre ambos.

Numa fase inicial esses componentes informáticos apenas comunicavam entre eles dentro das empresas ou instituições, mas à medida que a tecnologia a nível de informática e eletrónica ia evoluindo, e mais empresas utilizavam essa tecnologia, deu-se conta de que a mesma seria uma forma eficaz de trocar informações e dados com outros parceiros e instituições.

Numa fase inicial foram-se criando através de vários acordos uma lista de regras e procedimentos que definiam a forma como os dados eram emitidos, transmitidos e recebidos entre as redes, a que se deu o nome de Protocolos [14].

Esse tipo de regras permitiu a identificação de cada equipamento utilizado e informação enviada de forma a se puder trocar informações e dados com o menor erro possível.

Esses protocolos começaram a se tornar globalmente aceites à medida que cada vez mais instituições pretendiam entrar em contacto umas com as outras.

Como cada vez mais redes internas se foram ligando umas às outras seguindo o que era definido através dos protocolos globais passou a existir um conjunto de vários equipamentos ligados a nível mundial a que se deu o nome de *Internet* [14][15].

Essa rede é constituída por várias instituições públicas ou privadas que trocam informação entre si das mais variadas formas.

À medida que a informática ia evoluindo os dados e a forma como os mesmos eram colocados nos equipamentos informáticos também evoluiu, passando a ser guardados das mais variadas formas, quer em termos de texto, em sons, vídeos, etc.

Esses dados eram guardados em documentos com o nome de ficheiros que possuíam informações que muitas vezes eram necessárias transmitir entre as várias instituições publicas e/ou privadas que se encontravam interligadas.

Assim tornou-se necessário criar um sistema que, através de protocolos específicos permitia o visionamento, a troca e utilização desses documentos de uma forma geral e interativa.

Para que esse sistema se tornasse o mais global possível era necessário que esse sistema tivesse uma interface apelativa e fácil de usar por qualquer tipo de utilizador, sem ser necessário se tornar um especialista em Informática.

Nesse sentido começaram a surgir os *sítios Web*, que de uma forma apelativa e simples tentavam colocar à disposição as informações existentes em determinado ficheiro, conjunto de ficheiros ou bases de dados.

Essa forma apelativa é conseguida através da utilização do conceito de Hipermédia [16].

A Hipermédia é um conceito que junta dois outros conceitos que são o de Hipertexto e Multimédia [16].

O Hipertexto é um conjunto de texto que ao ser clicado permite efetuar ligações e associações a outros componentes no mesmo *sítio Web* ou em *sítios Web* diferentes.

Esse tipo de ligações forma pedaços de informação a que se dá o nome de "Nós" e que todos juntos formam a chamada "Rede Informática"[9][16].

Assim, através de textos, imagens, sons ou vídeos podemos fazer ligações a outros componentes que podem ou não ser do mesmo género (como por exemplo: um texto que serve como ligação a uma imagem quando carregamos com o botão do rato sobre o mesmo, ou uma imagem que faz abrir outro *sítio Web* quando se carrega com o botão do rato em cima dela).

A interligação entre os vários *sítios Web* existentes a nível global, seguindo os protocolos estabelecidos no mesmo nível, acabou por formar o que vulgarmente se chama de WWW (*World Wide*

Web) ou Web [17].

2.2.2 Desenvolvimento da Web

À medida que o número de *sítios Web* foi aumentando dentro das próprias empresas ou instituições, tornou-se necessário coloca-las num computador próprio para o armazenamento dos mesmos a que se deu o nome de Servidor [9].

Cada computador externo ou interno tem acesso ou não a esses *sítios Web* e à totalidade ou parte do seu conteúdo, de acordo com os limites impostos por quem é responsável por gerir esse servidor.

Ao computador que tenta aceder ao servidor dá-se por norma o nome de Cliente [9].

Esses *sítios Web* por si mesmos funcionavam como um conjunto de pastas e ficheiros, que devido às regras que os definiam, necessitavam de uma aplicação ou programa específico quer para serem criados, quer para serem executados.

Assim começaram a surgir linguagens de programação e programas para a criação dos *sítios Web* e programas para utilização dos mesmos.

2.2.3 Utilização dos *sítios Web*

Como os *sítios Web* têm componentes e linguagens de programação próprios é necessário que existam programas concebidos para entenderem esses componentes e essa linguagem. A esse tipo de programas dá-se o nome de "Navegadores"(ou em Inglês "*Browsers*") [9][18][19]. Os *browsers* mais conhecidos são: o *Internet Explorer* (também conhecido como *IE*), o *Google Chrome*, o *Mozilla Firefox*, o *Opera* e o *Safari* (para equipamentos da marca *Apple*).

Embora com funcionalidades e estéticas diferentes todos estes Navegadores estão preparados para abrirem *sítios Web*, embora possam apresentar algumas diferenças a nível de apresentação dos mesmos, conforme a linguagem que foi utilizada para os criar.

Esses navegadores são responsáveis por apresentar o *sítio Web* e fazer as respetivas ligações de acordo com o que foi definido pelo criador do mesmo, acedendo ao Servidor onde o mesmo está instalado e mostrando-o no ecrã do equipamento cliente que o tenta abrir (que tanto pode ser um Computador Fixo, como um Computador Portátil, como um *Tablet*, como um Telemóvel, etc.) [9][18].

2.2.4 Criação dos *sítios Web*

Tal como referido anteriormente os *sítios Web*, para além do texto, imagens, sons ou vídeos que servem apenas para esteticamente melhorar o aspeto dos mesmos, são também, sobretudo constituídos por Hipermédia que como já foi atrás referido trata-se da junção do contexto Hipertexto com Multimédia) [16].

Ambos os constituintes são controlados e formatados através de uma linguagem de programação própria e que é comum a todos os *sítios Web* que é a linguagem *HTML* (*HyperText Markup Language* - Linguagem de Marcação por Hipertexto) que permite a criação dos mesmos através da atribuição de várias funcionalidades a cada componente que os constituem [20][18].

Essas funcionalidades são atribuídas através de um conjunto de códigos também conhecidos por *Tags* ("etiquetas") que são definidos para a cada elemento que compõem um *sítio Web* [20][18].

Essas "*Tags*" servem também como comandos para a formatação dos vários componentes existentes [20][18].

A linguagem *HTML*, pode ser realizada em qualquer editor de texto e seguidamente guardada como tal (basta guardar o ficheiro como ficheiro de extensão *HTML*), porque mais tarde, o Navegador que ler o ficheiro resultante, identificará os códigos inseridos e mostrará o *sítio Web* conforme estiver especificado [20].

Para além da linguagem *HTML* normal, também existe a *XHTML* (*eXtensible Hypertext Markup Language*) que é uma linguagem idêntica a *HTML* mas mais restrita e que permite um melhor controlo das *Tags* evitando que as mesma sejam usadas erradamente [21].

HTML é a linguagem base para a criação de *sítios Web*, no entanto e no sentido de melhorar em termos quer de eficácia, quer de eficiência, a criação dos mesmos, atualmente e por norma são utilizados juntamente com a linguagem *HTML*, mais dois tipos de linguagens: a *CSS* e a *Javascript*.

Estas Linguagens podem ser definidas da seguinte forma :

1. *CSS (Cascading Style Sheets)*

Trata-se de uma folha de características, composta por estrados ou camadas que definem a forma e aparência que o *sítio Web* deve ter. Esta Linguagem surgiu no sentido de separar a linguagem que define e trata o conteúdo da linguagem que define a forma como ele será

apresentado. Assim torna-se mais flexível e mais fácil de controlar o aspeto que desejamos que o nosso *sítio Web* tenha [22][23][24].

2. *JavaScript*

Trata-se de uma linguagem que juntamente com o código *HTML* e *CSS* permite manipular a forma como o *sítio Web* se comporta, mediante determinada ação realizada por determinado utilizador. Por exemplo: abrir um sub-menu quando o utilizador passa por cima de determinado texto [25].

Esses dois tipos de linguagem têm como base a linguagem *HTML*, mas não são obrigatórios na criação de qualquer *sítio Web*, no entanto facilitam a criação dos mesmos e a sua interação com outros *sítios Web* ou conteúdos.

As linguagens *CSS* e *JavaScript* trabalham nos equipamentos clientes, ou seja são linguagens que trabalham dentro de, e com o "*Browser*" em cada equipamento que tenta aceder ao servidor [22].

Existem outros tipos de linguagem que trabalham diretamente no equipamento servidor onde se encontram guardados os *sítios Web* ou conteúdos a que se quer aceder.

Essas linguagens, também chamadas de "*Server-side Languages*" são as linguagens que são responsáveis pelo conteúdo existente: pela sua criação, leitura, atualização e exclusão dos dados existentes em determinada base de dados ou ficheiros num determinado servidor [26].

Como os conteúdos que estão dispostos nesses servidores são para serem mostrados na *Web*, por norma as linguagens deste tipo são desenvolvidas no sentido de poderem auxiliar o cliente a ter acesso de uma forma rápida ao conteúdo existente no servidor e por isso têm características que facilitam a sua interação com as linguagens que criam os *sítios Web* [26].

Este tipo de linguagens é assim utilizado em conjunto com as linguagens presentes no equipamento que tenta aceder ao servidor.

Entre essas linguagens, as mais conhecidas e utilizadas são:

1. A Linguagem *C#* que foi desenvolvida pela Microsoft e que normalmente é utilizada para gerir grandes bases de dados [26];
2. A Linguagem *Java* (não confundir com *JavaScript*), que é das mais antigas mas que foi inicialmente concebida para desenvolver software e aplicações independentes [26];
3. A Linguagem *Python* que é muito popular nos meios académicos porque ensina de uma forma genérica as formas mais básicas de programação [26];

4. A Linguagem *Ruby*, que inicialmente só era conhecida no Japão e que foi ganhando popularidade no resto do mundo nos últimos anos [26];
5. A Linguagem *Node.js* que é baseada na linguagem *JavaScript*, mas adaptada para trabalhar no lado do Servidor[26];
6. A Linguagem *PHP* (acrónimo recursivo para *PHP: Hypertext Pre-processor*) é um tipo de linguagem muito utilizado atualmente e que foi projetada desde o início para trabalhar com a Web [26].

As Linguagens normais e utilizadas em qualquer equipamento informático e que têm as possibilidades de criação edição, acesso e eliminação dos conteúdos a que se quer aceder (como por exemplo a Linguagem *SQL* tem para as bases de dados) podem também se tornar em *Server-side Languages*, mas por uma questão de segurança e de uma forma geral tenta-se separar as linguagens que criam o conteúdo das linguagens que acedem ao mesmo [26]. Essa separação não impede que se possam utilizar uma série de linguagens em conjunto utilizando um Software ou Interface Gráfica que permita a utilização de várias linguagens de uma só vez.

Uma das mais atualizadas, atualmente, é a linguagem *PHP*, porque foi desde o início criada com o intuito de ser utilizada na *Web* e uma das suas principais vantagens é que funciona como um módulo que pode ser introduzido no meio da linguagem *HTML* [27]. Como código *PHP* é utilizado no servidor, este último gera um código *HTML* que envia para o equipamento cliente [27].

Como o computador cliente só recebe o código *HTML* para executar, não têm acesso direto ao código base que foi introduzido em *PHP*, o que em termos de segurança é melhor [27].

Como exemplos de Interfaces Gráficas que utilizam a linguagem *PHP* com outras linguagens temos a:

- *phpPgAdmin* Que utiliza o SGBD *PostgreSQL* (que possui um compilador de linguagem *SQL* integrado) em conjunto com um compilador de linguagem *PHP* para criar e administrar bases de dados [28];
- *phpMyAdmin* Que utiliza o SGBD *MySQL* (que possui um compilador de linguagem *SQL* integrado) em conjunto com um compilador de linguagem *PHP* para criar e administrar bases de dados [29].

Por outro lado, como a linguagem *PHP* funciona através de módulos que podem ser introduzidos noutras linguagens, também podem surgir módulos *PHP* que podem ser acrescentados ao próprio *PHP*, daí que este tipo de linguagem seja muito versátil e a mais utilizada.

2.3 Armazéns na Web

2.3.1 Utilização das BDs de Armazéns na Web

A *Web* é utilizada por uma série de Instituições Públicas ou Privadas que utilizam a mesma para transmitirem informações e dados necessários para o seu bom funcionamento.

Analisando as Instituições Privadas com Fins Lucrativos, como o próprio nome indica, estas utilizam a *Web* mais para contactos e transações comerciais enquanto que as Instituições Públicas ou as Instituições Privadas Sem Fins Lucrativos a utilizam para transmissão de informações ou dados sem o objetivo de obter dinheiro em troca.

Assim no 1º caso as bases de dados são colocadas na *Web* como listas de bens de consumo ou serviços, para transações comerciais, em que o principal objetivo é mostrar ao utilizador de forma clara e apelativa o que se pretende vender e que se encontra armazenado num ou vários armazéns.

No 2º caso, a *Web* é mais utilizada como um meio acessório para que as pessoas possam ter acesso a determinados serviços ou informações sem as mesmas serem obrigadas a irem diretamente ao local físico onde se encontram essas instituições.

Neste caso os bens armazenados só se encontram disponíveis para consulta

Assim, em comparação, as bases de dados são diferentes e a forma como são implementadas e usadas, também.

2.3.2 Comércio na Web

As BDs que se encontram na *Web* para fins comerciais são apresentadas como sítios Web vocacionados para o chamado "Comércio Online", também chamado de *E-commerce* ou "Comércio Eletrónico".

Neste tipo de *sítios Web* o consumidor tem acesso ao conteúdo dos mesmos de uma forma geral, sem necessidade de registo e/ou introdução de Nome de Utilizador e respetiva Palavra-Passe, para pesquisa de bens ou características dos mesmos.

Essa necessidade apenas aparece se o utilizador desejar realizar uma compra, tendo a partir desse momento, na maioria dos casos acesso a conteúdo exclusivo dos clientes e que não se encontrava

disponível de uma forma geral.

O Comércio Online tem Vantagens e Desvantagens quer para quem quer comprar quer para quem quer vender [30]:

2.3.2.1 Vantagens

- Para o Consumidor:
 - Maior comodidade, porque: pode efetuar pesquisas dos bens que necessita, das respectivas características e saber de antemão se o produto serve para os fins que deseja sem ter de se deslocar e ao fazer a sua compra por norma as empresas entregam diretamente o produto na casa do consumidor;
 - Maior possibilidade de comparação de preços e características para o utilizador, antes da aquisição, pois o utilizador pode aceder a vários *sítios Web* que vendam o produto que deseja;
 - Preços mais baixos, porque, como as empresas têm menos despesas neste tipo de comércio e têm muita concorrência (existem muitos *sítios Web* concorrentes e muita oferta de bens) acabam por baixar os preços para atrair mais clientes;
- Para as Empresas:
 - Melhor controlo da quantidade de bens existente em stock em cada momento permitindo saber exatamente a quantidade existente e desta forma adequar de forma correta quando deve ser feito o reabastecimento dos mesmos, evitando que os bens fiquem em falta ou demasiado tempo armazenados;
 - Menos gastos em termos de mão-de-obra para as empresas, porque de uma forma geral é eliminado o papel do intermediador, porque as empresas, através do *sítio Web*, vendem diretamente ao consumidor final e as vendas são feitas através dos equipamentos informáticos sem ser necessária a presença de um vendedor;
 - Maior segurança e rapidez no pagamento, porque os pagamentos são feitos de forma eletrónica o que evita roubos e pagamentos atrasados;

2.3.2.2 Desvantagens

- Para o Consumidor e Empresas:
 - Maior dificuldade na troca de mercadoria, porque não existe qualquer contacto físico entre o vendedor e o comprador;

- Maior dificuldade de compra ou venda para quem desconhece ambientes informáticos e não sabe trabalhar com eles (sobretudo pessoas mais idosas);
- Impossibilidade de compra ou venda para pessoas ou empresas que não tenham condições financeiras para possuir um equipamento informático ou que não tenham acesso com condições mínimas à *Web*, por deficiência nas estruturas físicas que a mantêm em determinadas zonas geográficas;

O Comércio Online que permite a venda de bens armazenados fisicamente pode ser dividido em dois tipos: *sítios Web* que publicitam apenas o material que existe como se fossem um “Centro Comercial Online” e *sítios Web* que além de efetuarem essa publicidade, tratam de todo o processo de inerente à venda e compra do mesmo que constituem as chamadas “Lojas Virtuais”, também chamadas de “Lojas Online”.

2.3.2.3 *Sítios Web* que formam um “Centro Comercial Online”

Neste tipo incluem-se *sítios Web* que permitem o registo de vários vendedores e compradores, onde vários vendedores a troco de determinada quantia paga por mês, ou percentagem dos lucros obtidos na venda, publicitam o seu material nesse *sítio Web*.

Este tipo de “Centro Comercial Online” tem um conjunto de regras definidas por quem os criou e os mantém, quer para os consumidores, quer para os vendedores que regulam várias partes constitutivas da transação comercial, como por exemplo: a forma como o consumidor pode pagar o que solicita, se vende ou não para a zona geográfica onde o consumidor se encontra, os portes envolvidos, etc.

Dentro deste tipo, existem *sítios Web* que nos dão acesso a bens de várias tipologias, que permitem o acesso desses bens escolhendo os vários tipos e famílias de componentes que são vendidos através de um conjunto de sub-menus, hiperligações e listagens.

Esse conjunto, numa fase final, encaminha-nos para um *sítio Web* onde o vendedor colocou as várias características do componente escolhido, a quantidade que possui para venda, os custos e tempos inerentes a essa compra (incluindo os de transporte) e a forma de pagamento.

Neste tipo de “Centro Comercial Online” podemos incluir *sítios Web* cujas empresas têm sede no estrangeiro como o Ebay [31], a Amazon [32] e o Alibaba [33] ou cujas empresas têm sede em Portugal como: o Coisas [34], Showroomprive [35] e Custojusto [36]

Existe outros tipos de “Centro Comercial Online” que são mais específicos para determinada área de produtos, como a venda de automóveis ou livros.

Neste tipo incluem-se *sítios Web* como o Standvirtual [37] (neste caso indicado para venda de automóveis).

Este tipo de *sítios Web* é sobretudo usado por vendedores particulares de pequena e média dimensão que pretendem escoar os seus produtos de uma forma rápida, sem muitos custos e publicitando ao maior número de pessoas possível.

2.3.2.4 Lojas Virtuais

Este tipo é idêntico ao anterior, mas a empresa que vende é responsável por todo o processo tal como se fosse uma loja normal, mas com as limitações e vantagens inerentes à sua aplicação na *Web*.

Neste tipo de casos, por norma, as empresas que compõem o *sítio Web* são as mesmas que vendem os produtos, ou delegam a tarefa de compor e manter o mesmo a empresas ou profissionais independentes, e por elas contratados para o efeito.

Este tipo de Lojas Virtuais, são réplicas das lojas físicas, mas adaptadas à *Web*.

Assim, tal como acontecem nas lojas normais temos lojas virtuais que vende de tudo um pouco, como os supermercados, ou lojas que são específicas para determinada área de bens de consumo.

Por norma o nome indicado nas Lojas Online é o mesmo que identifica a empresa e que se encontra disposto nas Lojas Físicas.

Assim temos na *Web*, supermercados como o Continente [38] e o Jumbo [39], ou lojas mais ligadas às mais diversas áreas como o AKI [40] (que vende bens da área de construção e lazer) e a WooK [41] (que vende diretamente ao consumidor livros).

Este tipo de *sítios Web* é mais usado por empresas de maior dimensão e que por norma além da Loja Virtual, possui Lojas Físicas.

2.3.3 Comércio de Material Elétrico e Eletrónico a nível Profissional na Web

Atualmente fala-se de equipamentos e componentes eletrónicos, e existem muitos fornecedores disponíveis para aquisição desses materiais.

No entanto a maioria desses fornecedores vende esse material a todas as pessoas de uma forma geral, independentemente do seu grau de conhecimento.

No entanto existem componentes e equipamentos que tem características específicas e que apenas são reconhecidas por um profissional da área de Eletricidade e/ou Eletrónica e que apenas são usadas por alguém dessa área.

Esse tipo de componentes e equipamento é normalmente utilizado para: montar determinado equipamento ou estrutura que sirva de apoio a equipamentos de uso geral (por exemplo material para montagem de redes elétricas), concertar avarias em equipamentos ou estruturas ligadas a esses equipamentos, ou para fazer testes físicos e projetos para posterior montagem e instalação (isto mais na área de Ensino e/ou Investigação Profissional).

No caso do comércio via *Web* de material Elétrico e Eletrónico ambos os tipos de comércio online existem, embora as Lojas Virtuais sejam o recurso mais utilizado pelos profissionais, por serem mais seguras já que tudo é tratado por empresas específicas da área que dão alguma garantia da qualidade do equipamento e que permitem uma troca, em caso de avaria do mesmo, mais rápida.

Estas Lojas Online de venda de componentes e equipamento Elétrico e Eletrónico permitem por norma: dividir os componentes por tipologias, analisar as várias características do componente escolhido e indicam a quantidade que possuem para venda.

Na maioria dos casos estas lojas exigem, tal como acontece na maioria das lojas virtuais, que o cliente se registre antes de solicitar qualquer aquisição de componente.

Nesse registo o cliente deve ser o mais específico possível ao indicar os seus dados, para melhorar a eficácia e a eficiência nas possíveis transações comerciais

Dependendo ou não do cliente que faz o registo, este tipo de lojas pode oferecer algumas vantagens exclusivas para determinado tipo de clientes: como eliminação do pagamento dos portes com a compra de componentes acima de determinada quantidade, possibilidade de pagamento até 30 dias após a receção de material, descontos com percentagens fixas em determinado componente, etc.

Após esse registo ser confirmado o cliente recebe o Nome de Utilizador e a Palavra-Passe que deve utilizar em cada encomenda

Entre essas Lojas virtuais temos algumas com sede no estrangeiro, como a Farnell [42] e a RS-Amidata [43] ou com sede em Portugal como a Aquário [44] e a Robert Mauser [45]. Para além do material Elétrico e Eletrónico, qualquer profissional nesta área necessita de material acessório e ferramentas para utilizar esse material daí que também necessite de as comprar.

A maioria das ferramentas e acessórios ligados a esta área são normalmente compradas no mesmo sitio que os componentes e equipamento, mas existem alguns acessórios e ferramentas que têm de ser comprados em fornecedores mais ligados a venda de material e ferramentas no âmbito geral (Por exemplo: caixas de armazenamento de componentes), pois esses mesmos acessórios podem ser utilizados em várias áreas distintas da Eletrónica ou Eletricidade (Por exemplo: eu posso precisar de uma máquina aparafusadora para fixar um suporte para lâmpadas em determinado local, mas a mesma também pode ser usada para aparafusar uma parede para lá pendurar um quadro).

2.3.4 BDs de Armazéns para uso não comercial na Web

No caso das Instituições Sem Fins Lucrativos e/ou Publicas o seu objetivo ao terem um *Sítio Web* é transmitir o maior número de informação possível para que, quem utiliza essas instituições, possa aceder o mais comodamente possível a dados e informações essenciais para o bom funcionamento das mesmas, minorando gastos em tempo e dinheiro.

Neste caso podemos incluir Instituições Publicas como Hospitais Públicos, Serviços de Finanças e Escolas.

Se considerarmos que todas as instituições têm gastos diários de bens (por exemplo, um tribunal para imprimir os dados de determinado processo num dia gasta uma determinada quantidade de papel e noutro dia, noutro processo, outra) esses bens devem ser assegurados antecipadamente para que quando sejam necessários existam e possam ser utilizados de forma imediata (por exemplo, um hospital necessita de ter armazenado alguns medicamentos para utilizar em caso de urgência).

Daí a necessidade que estas empresas têm de ter um armazém dos componentes que mais utilizam.

Esse tipo de gastos pode ser de bens ou serviços e por uma questão de bom funcionamento da própria instituição os mesmos devem ser controlados. Dependendo da grandeza, importância e complexidade da Instituição, poderá ser necessário a criação de uma base de dados que defina

e permita controlar, não só a forma como esses bens estão armazenados, mas a forma como os mesmos podem ou não serem utilizados e/ou se devem ser adquiridos outros bens.

Em instituições de complexidade elevada e com funcionários que possuem várias funções distintas e específicas, eles não estão a par de todo o processo administrativo (Por exemplo: num hospital o médico não sabe de que forma estão organizados os medicamentos que utiliza, apenas sabe se eles existem ou não em stock e solicita a sua aplicação ao pessoal de apoio médico, no entanto alguém foi responsável por adquirir esse material e indicar a quantidade existente).

Assim é necessário nesse tipo de instituições que exista alguém responsável por criar e manter uma base de dados de determinados bens, a qual outros colegas que trabalhem na mesma instituição tenham acesso.

Como nem sempre os profissionais estão dentro da instituição e têm acesso interno a essa base de dados, o melhor é tornar a mesma acessível via *Web*, para que o profissional que lá trabalha tenha acesso à mesma em qualquer lugar, desde que quem a cria a equipe com os respetivos meios de segurança para a proteger contra acessos que a possam danificar.

Por outro lado, as informações de uma determinada instituição podem ser úteis para que outra instituição possa funcionar da melhor forma (por exemplo: os médicos quando consultam um doente, e têm acesso a um computador ligado à *Web* podem aceder a uma base de dados onde se encontra registado a nível nacional o que se passou com esse doente noutros hospitais, permitindo um diagnóstico mais rápido e eficiente e evitando erros que possam por em risco a vida do mesmo).

2.3.5 BDs de Armazéns da Área de Ensino de Eletrónica na Web

No caso mais ligado a área de Ensino, as instituições mais complexas como Faculdades devem ter esses mesmos armazéns com materiais que permitam que os vários utilizadores tenham acessos a bens que permitam ensinar da forma mais correta e abrangente possível. Sendo a área de Eletrónica uma área sempre em desenvolvimento, depressa um projeto que era atual deixa de o ser, e o que é ensinado agora tem de ser modificado para adequar-se às tecnologias atuais.

E como a componente prática nesta área é fundamental para a criação de um bom profissional, torna-se necessário para quem ensina ter acesso de uma forma eficaz e eficiente a todos os meios práticos ao seu dispor, para poder ensinar os alunos da forma mais correta e atual possível.

Isso exige que seja posta a disposição o mais rapidamente possível dos docentes, investigadores, bolseiros, técnicos ou alunos o maior número de componentes e informações sobre o(s) mesmo(s).

Como cada instituição e departamento interno em cada ano têm um gasto máximo a que se pode restringir, também é necessário que cada responsável por cada despesa ou gasto tenha a noção antecipada daquilo que pode gastar, e para isso necessita de saber o que já existe armazenado e o que pode adquirir.

Por outro lado, a atual legislação portuguesa (no caso de instituições como a FEUP), na sua generalidade, não permite que possam ser adquiridos componentes sem que os mesmos passem por um processo de pedido em cuja autorização deve ser dada pelo representante máximo de cada instituição (no caso da FEUP o seu Diretor).

Todo este processo, desde o pedido até a sua autorização e posterior compra, torna ainda mais necessário que os vários profissionais tenham acesso à base de dados de materiais existentes o mais eficazmente possível, bem como a um processo em que o pedido de encomendas externas seja pouco moroso.

Como a *Web* é um meio prático que permite o acesso fácil e eficiente, em qualquer lugar aos dados existentes numa determinada base de dados (desde que exista equipamento que o permita), torna-se o meio ideal para apresentar a base de dados e torna-la acessível.

O que tem de ser assegurando em todo esse processo é a utilização de credenciais próprias que permitam que esses dados apenas sejam vistos por quem tem direito a aceder aos mesmos.

Um dos exemplos encontra-se se no próprio *Sítio Web* da FEUP, também conhecido como Sistema de Informação da FEUP (SiFEUP) [46] que nos permite aceder a uma série de conteúdos e listagens que facilitam a vida quer dos Alunos, quer dos Docentes e Não Docentes da FEUP.

Capítulo 3

Problemas

Sou responsável há alguns anos pela aquisição de material Elétrico e Eletrónico para o armazenamento e distribuição no DEEC, e durante todos estes anos em que exerço essas responsabilidades fui ouvindo as várias sugestões dos vários utilizadores para melhorar o funcionamento do mesmo.

Essas sugestões foram-me dirigidas, de uma forma geral, de forma verbal e direta, sempre que alguma necessidade a nível de material não era devidamente suprimida.

Os utilizadores do Armazém podem ser de vários tipos, podem ser: Professores, Investigadores, Técnicos, Administrativos, Bolseiros ou Alunos.

Os Professores, Investigadores, Técnicos e Administrativos, de acordo com as regras existentes, têm permissão para adquirir e levantar componentes diretamente do Armazém do DEEC, desde que indiquem o seu destino.

Os Bolseiros ou Alunos, também o podem fazer, mas se for dada autorização por alguém dos grupos acima referenciados.

O que der autorização ficará ele mesmo responsável por tudo aquilo que o Bolseiro ou Aluno pedir.

No caso das Encomendas externas, o caso complica-se um pouco. As encomendas externas são feitas, por norma, com pagamento a 30 ou 60 dias, não sendo pagas no ato da mesma.

Essas encomendas só são feitas através de um pedido de autorização que tem de ser dado pelo Diretor da FEUP e que terá de ser formalizado através de um código que é constituído por palavras

e números que identificam o pedido e o(s) seu(s) destino(s) e que é emitido pela contabilidade da FEUP.

Assim, de uma forma geral, todas as encomendas que o DEEC deseja solicitar ao exterior, são pré-enviadas para a contabilidade da FEUP para que eles emitam a respetiva autorização e o DEEC, assim que receber a respetiva autorização, efetue o pedido ao fornecedor.

Esse pedido de autorização do DEEC é por norma feito pelo Coordenador Técnico do DEEC, Dr. Isidro Ribeiro.

Assim sendo e, também de acordo com as regras existentes no DEEC, apenas os Professores, Investigadores, Técnicos e Administrativos podem solicitar diretamente encomendas ao exterior, sendo que também têm de indicar o seu destino.

Esse pedido tem de ser feito por escrito (por email), para evitar falhas e trocas de material solicitado por engano.

Após o seu pedido efetuado ao Armazém do DEEC, o responsável técnico pelo mesmo reencaminhará esse pedido em separado ou juntamente com outro(s) para o Coordenador Técnico do DEEC.

Assim que o responsável pelo Armazém do DEEC receber o respetivo número de autorização dado pela contabilidade e reencaminhado pelo Dr. Isidro Ribeiro, fará a encomenda solicitada.

Os Bolseiros e Alunos, por seu lado, têm de solicitar que alguém dos grupos anteriores faça a encomenda por eles, ou, em casos muito excecionais, que alguém dos grupos anteriores solicite uma autorização diretamente à contabilidade para que esta lhes envie a mesma, que será depois reencaminhada para o Armazém do DEEC e este fará a encomenda.

Os destinos para quais estão autorizadas as encomendas, são:

- Aulas práticas:
 - Para a montagem de determinados acessórios, instalação de equipamentos ou armazenamento no respetivo laboratório onde vão existir essas aulas (por norma é indicado o Laboratório/Sala onde vai ser utilizado esse componente);
 - Para serem usados numa determinada Unidade Curricular, que vai ser efetuada num ou mais laboratórios (por norma é indicada a Unidade Curricular onde vai ser utilizado esse componente).
- Dissertações, Teses ou Projetos:

- Para Montagens para testes, ligadas a área de Eletrónica, Informática ou Elétrica, em Investigações Internas (neste caso, por norma é indicado o nome da Dissertação, Tese ou Projeto onde vai ser usado o componente) ou externas (estas últimas devidamente autorizadas por alguém responsável no DEEC e em que por norma é indicado o Centro de Custo Associado);
- Para Montagens para testes, no sentido de concluir os cursos de Mestrado ou Doutoramento (neste caso é indicado o nome da Dissertação, Tese ou Projeto e o Docente responsável pela mesma).
- Substituição de material:
 - Para substituir material elétrico ou eletrónico utilizado no dia-a-dia, mais específico do DEEC (Por exemplo, lâmpadas utilizadas em determinados cadeiros que só existem no DEEC).

Por outro lado, inerente às minhas responsabilidades, eu sempre tive objetivos para cumprir em cada ano. O seu cumprimento muitas vezes levava-me a ter algumas necessidades e problemas que eu próprio registava como algo que teria mais tarde ou mais cedo que solucionar.

Atendendo ao que acima descrevi, e após alguma análise e definindo os problemas mais prementes, quer na utilização do DEEC pelos utilizadores, quer na gestão do mesmo, identifiquei e selecionei alguns problemas para resolução.

3.1 Problemas na Gestão do Armazém

Em termos de gestão do Armazém do DEEC os problemas mais prementes e que foram identificados foram:

1. Lenta gestão de entradas e saídas de material armazenado no Armazém do DEEC:

Quando a pessoa entra no Armazém do DEEC pela 1ª vez é-lhe solicitado para registo o Nome e o email da FEUP. No caso de um Aluno ou Bolseiro terá de ser enviado um mail prévio (por alguém que tenha autorização para levantamento de material) que dê autorização a esse aluno para que o mesmo efetue os pedidos. Quando essa pessoa se dirige ao Armazém do DEEC para solicitar os componentes que pretende e estes lhe são entregues, é solicitado o destino e fica registado o material entregue e quantidade. Mais tarde é enviado à pessoa que fez o pedido (no caso de um aluno ou bolseiro, a quem fez o pedido e ao responsável) uma lista do material que levantou até aquela altura e o(s) respetivo(s) destino(s). Nesse

mail é solicitado que a pessoa responda afirmativamente (através de um mail de resposta) que recebeu esse material e o destino. No final de cada mês o Técnico do Armazém regista manualmente num ficheiro Excel as várias saídas do Armazém com o nome, o componente, a quantidade e o destino de cada material. Esse mesmo ficheiro deve ser apresentado à direção do DEEC de acordo com a data definida nos objetivos individuais que são indicados de 2 em 2 anos pela mesma. Todo este processo torna o registo do material que entra e sai demasiado moroso, o que deixa pouco tempo ao gestor do Armazém do DEEC para gerir da melhor forma as aquisições e colocações do material no respetivo local de armazenamento. Um processo que fizesse o registo automático da saída de material, quem o solicitou e respetivo destino, iria facilitar em muito o trabalho do Técnico Gestor, poupando-lhe tempo e evitando trabalho.

2. Lenta gestão das encomendas ao exterior:

As pessoas que utilizam o Armazém do DEEC fazem encomendas de componentes que por si só muitas vezes são em quantidades que se forem feitas individualmente obrigam ao pagamento de portes e não têm direito a qualquer tipo de desconto pela quantidade pedida. Isso faz com que, para evitar custos maiores, o Armazém organize os pedidos individuais num só pedido que depois é reencaminhado para o Dr. Isidro Ribeiro para solicitar a autorização para fazer a encomenda. Essa organização é feita, escolhendo os pedidos feitos por escrito (por mail) e escolhendo os respetivos fornecedores e as quantidades a adquirir de forma a não atrasar muito a sua encomenda e a minorar custos como os transportes. Como os pedidos podem ser feitos em qualquer altura, a organização dos mesmos implica que o responsável pelo armazém gaste tempo em organizar os pedidos por fornecedor, realizar a lista de cada fornecedor sabendo quem solicita e qual o destino sem gastos desnecessários e confirmando se esses componentes existem em stock no respetivo fornecedor e nas quantidades pedidas. O mesmo pedido, por seu lado, pode solicitar componentes que existem em vários fornecedores, quer pelo tipo quer pela quantidade pedida (um componente pode ser pedido numa quantidade que obrigue a solicitar o mesmo componente em dois fornecedores diferentes). Tudo o que foi acima exposto implica gastos de tempo que, acrescentados ao procedimento administrativo a que se é obrigado quando se efetua a encomenda, fazem com que as encomendas ao exterior sejam morosas desde que são pedidas até que são entregues. Em termos de gestão desses pedidos ao exterior, se os mesmos forem sujeitos a um sistema que automaticamente registre quem faz o pedido, quando foi feito e qual o seu destino essa gestão melhora a sua eficiência e eficácia desde o pedido até entrega desses componentes ao utilizador.

3.2 Problemas para os Utilizadores

Atendendo às limitações descritas no início deste capítulo e sabendo que cada tipo de utilizador dispõe do armazém da forma que achar mais adequada para as suas funções, de uma forma geral e tendo em conta o que fui ouvindo de várias pessoas, os problemas mais prementes são:

- Deslocações e contactos desnecessários com o Armazém do DEEC e respetiva perda de tempo, para levantamento de material em stock:

Atualmente os utilizadores não têm acesso direto a uma listagem de componentes armazenados no DEEC, o que faz com que cada vez que pretendam saber quais os componentes existentes em armazém tenham de entrar em contacto com o Técnico responsável pelo armazém e perguntar não só se o componente que pretendem existe, bem como saber a quantidade existente.

Isso pode ser feito via direta, deslocando-se diretamente ao armazém, mas essa deslocação pode ser infrutífera, pois por questão de serviço, o técnico pode não estar presente no armazém (Por exemplo: deslocou-se ao exterior para levantar um componente encomendado).

Pode também ser feito por via telefónica, mas pela mesma razão em cima enunciada, o Técnico pode não atender o telefonema efetuado, e apenas responder ao telefonema mais tarde.

Por último, pode ser feita via email, mas o Técnico só responderá assim que vir esse email e pode ser necessário saber na hora se esse componente existe em stock e qual a quantidade existente.

Assim, para apenas saber se o componente existe ou não armazenado no Armazém do DEEC, e se sim, em que quantidades, o utilizador pode gastar tempo do qual poderá necessitar para outros fins e sem ter resultados garantidos.

- Alguma Ineficácia e Ineficiência no tempo na entrega de material existente em stock:

O facto de os utilizadores não terem acesso direto a uma listagem de componentes com as principais características de cada um, faz com que cada vez que pretendam levantar determinado componente, desconheçam se o armazém tem algum componente que possa substituir o que pedem.

Como eles próprios têm prazos a cumprir e querem resolver o seu problema da forma mais rápida e correta possível, solicitam ao responsável pela gestão do armazém informações sobre a existência de algum componente que possa substituir o inicialmente pedido.

Esse pedido faz com que o responsável pelo armazém tenha de verificar os componentes que possui em stock e quais as suas características, o que obriga a quem fez o pedido a aguardar pela resposta, correndo o risco de no fim obter uma resposta negativa, o que leva a uma perda de tempo desnecessária.

Por outro lado, mesmo que os componentes que forem solicitados existam em stock e nas quantidades pedidas, os mesmos podem não ser entregues de uma forma imediata, pois se forem pedidos em grandes quantidades, têm de ser numerados e separados, o que leva o seu tempo.

Como o utilizador não tem acesso a uma listagem, não consegue fazer uma reserva antecipada do componente que necessita (ou equivalente) e se precisar dele de uma forma inesperada, terá de aguardar que o mesmo seja separado.

Essa espera pode fazer com que o componente chegue tarde ao destino para qual foi solicitado, podendo inviabilizar o seu uso.

- Repetição desnecessária de pedidos:

Muitos dos componentes solicitados são usados mais do que uma vez, pelo mesmo utilizador. Como o utilizador por norma não tem um registo do material que solicita, repete o pedido de material em varias ocasiões em vez de o solicitar todo de uma vez. Essa repetição de pedidos leva a um gasto desnecessário de tempo que podia ser utilizado para outros fins.

- Solicitação de encomendas ao exterior desnecessárias ou alteração das mesmas:

Mais uma vez, como o utilizador não tem acesso a uma listagem dos componentes existentes no Armazém do DEEC por vezes, e como tem prazos próprios para cumprir, acaba por ir a um *Sítio Web* de um Fornecedor de material elétrico e/ou eletrónico e reencaminha a listagem ao armazém para fazer a encomenda.

No entanto, por vezes a totalidade ou parte do material que solicita existe em stock.

Esse pedido acaba por ser desnecessário e/ou obriga a alteração do mesmo o que leva a atrasos na entrega da totalidade do pedido.

- Atrasos ou anulação nas encomendas ao exterior:

O utilizador também não tem acesso a uma lista dos fornecedores habituais e por isso pode solicitar e enviar para o armazém listas de componentes que viu num determinado fornecedor e que não podem ser adquiridas total ou parcialmente nesse fornecedor, ou porque ele não permite pagamento a 30 ou 60 dias e/ou porque os componentes solicitados não existem para venda nos fornecedores habituais.

E como os pedidos externos têm que passar por todo o procedimento descrito anteriormente as encomendas acabam por não chegar atempadamente e/ou serem canceladas.

- Impossibilidade de organizar de forma mais eficaz e eficiente Unidades Curriculares, Teses, Projetos ou Laboratórios:

Por último, devido ao facto de o utilizador não ter acesso nem a uma lista de fornecedores habituais nem a uma lista de componentes em stock, ele não consegue definir correta e

antecipadamente o que necessita para determinada Unidade Curricular, Tese, Projeto ou Laboratório, tendo que fazer os pedidos de componentes de acordo com o que vai necessitando ou de acordo com o que se lembra de normalmente solicitar para determinado destino.

3.3 Validação dos Problemas

Os problemas anteriormente expostos foram descritos atendendo à minha experiência profissional e ao que me foi dito ao longo dos anos em que fui responsável pelo Armazém do DEEC.

No entanto, a minha interpretação do que me foi dito poderia ser errada e na realidade os problemas mais importantes serem de outra índole.

Para evitar esse lapso de julgamento, utilizei um método que se enquadra num conjunto de métodos ligados aquilo que vulgarmente se define como *UX* (*User Experience* - Experiência do Usuário) [47].

Estes métodos podem ser usados no âmbito da *User Experience Research* (Procura da Experiência do Usuário) onde são aplicados no estudo de objetivos, necessidades e capacidades dos utilizadores de determinada ferramenta ou aplicação, de forma a melhorar a forma como essa ferramenta ou aplicação beneficia os seus utilizadores no seu trabalho ou na sua vida em geral [48].

Estes métodos baseiam-se na recolha de dados que podem ser quantitativos ou qualitativos [49] [50].

Os dados quantitativos são dados que permitem medir contagens específicas, mas deve-se ter em conta o contexto onde os mesmos são utilizados para serem bem interpretados [49][50][51].

Os dados qualitativos, são dados que não podem ser quantificados e que medem sobretudo a necessidade de algo existir ou não [49][50][51].

Os métodos acima descritos, são métodos, que devido à sua versatilidade, podem ser usados em qualquer fase da tese de forma a compreender a melhor forma de preparar os vários estágios da mesma e finaliza-la de uma forma eficaz e eficiente evitando erros [51].

Neste caso, o método utilizado foi a realização de um inquérito, em forma de um formulário em que no mesmo fiz uma série de perguntas, para identificar de uma forma mais concreta e explícita os problemas existentes no funcionamento/usabilidade do Armazém do DEEC e qual a opinião dos utilizadores sobre como resolver esses problemas [52].

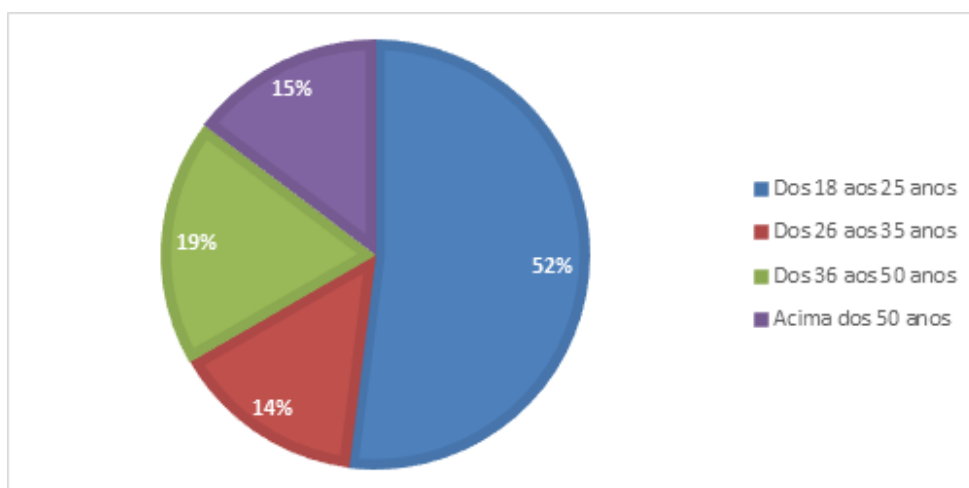


Figura 3.1: Percentagem de respostas por Faixa etária.

As perguntas foram feitas tendo por base a existência de um Sistema Informático do DEEC que seria usado para efetuar as tarefas inerentes ao funcionamento do armazém.

Numa 1ª fase as perguntas foram colocadas no sentido de identificar os utilizadores, numa 2ª fase no sentido de determinar a forma como usam o armazém e numa 3ª fase determinar que funcionalidades deveria ter o *Sítio Web* para melhorar o funcionamento do mesmo e em que âmbito (tendo em conta as reservas de componentes internos e as encomendas externas).

Este formulário foi enviado através de um link colocado num email para uma série de utilizadores, pertencentes ao DEEC.

A este formulário responderam 75 Pessoas. O mesmo pode ser consultado através do Anexo [A](#) adicionado a este documento.

3.3.1 Identificação dos Utilizadores

A distribuição dos utilizadores por faixas etárias, em percentagem, obtida através das respostas, foi a disposta na Figura [3.1](#)

A tipologia de utilizador (Professores, Investigadores, Técnicos, Administrativos, Bolseiros ou Alunos), em termos de percentagens, obtida através das respostas, foi a disposta na Figura [3.2](#).

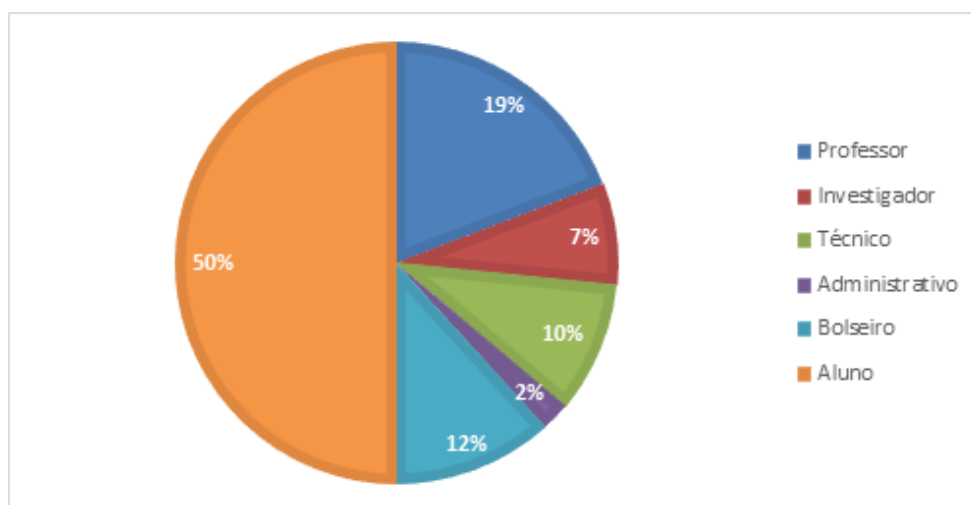


Figura 3.2: Percentagem de respostas por tipologia de utilizador.

3.3.2 Como utilizam o armazém do DEEC e para que fins

Tendo em conta as limitações que cada tipo de utilizador tem, e sabendo que algumas das pessoas que trabalham e/ou estudam no DEEC, não fazem pedidos diretos ao Armazém do DEEC (quer reservas de componentes, quer encomendas ao exterior), foi solicitado que respondessem de que forma solicitam o material que necessitam ao Armazém do DEEC, escolhendo uma série de opções para delimitar as respostas obtidas.

Dentro das 75 pessoas que responderam ao questionário, em termos de percentagem, obtivemos as seguintes respostas na Figura 3.3.

Por norma as pessoas que não fazem pedidos ao Armazém do DEEC (na sua grande maioria Alunos), são pessoas que obtêm o material que necessitam através do seu pedido ao corpo Técnico ou Docente do DEEC.

O corpo técnico ou docente do DEEC consegue dar vazão a esses pedidos porque solicita antecipadamente o que necessita ao armazém do DEEC e fazem um pequeno armazenamento dos componentes mais necessários em determinado semestre e em cada laboratório de aulas práticas. No caso de falha de algum componente e caso este seja necessário de forma imediata e inesperada, por norma é o pessoal acima referido da FEUP que se dirige ao Armazém do DEEC a solicitar o material em falta.

Tendo em conta que a maioria das respostas dadas ao inquérito foi dada por alunos (como demonstra o gráfico disposto na figura 3.2) é normal que neste último gráfico 3.3 a maioria de pessoas tenha respondido que "Por norma não solicita nada ao armazém do DEEC".

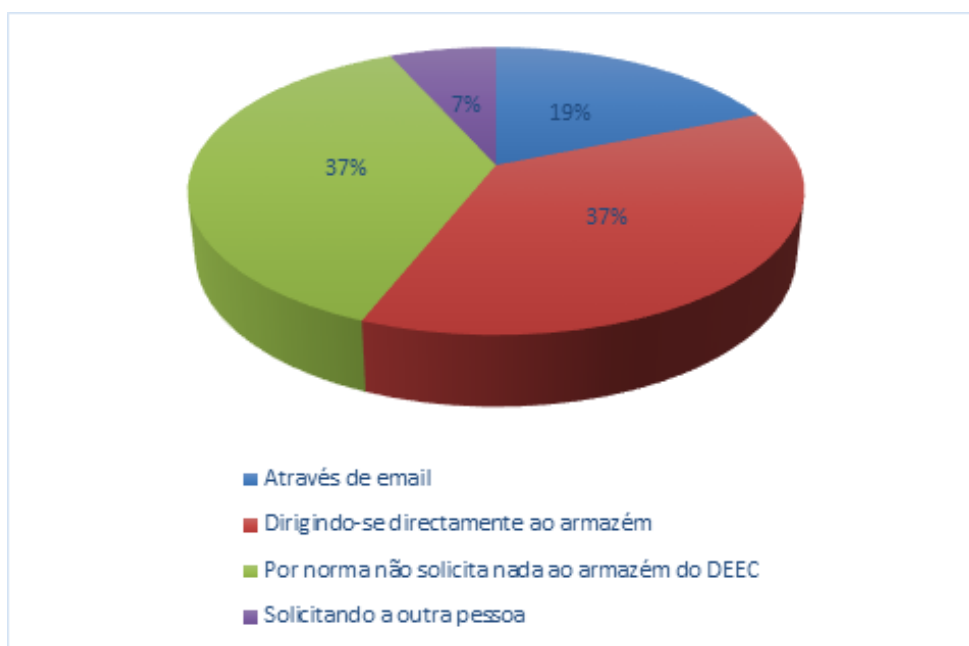


Figura 3.3: Percentagem de respostas sobre de que forma fazem os pedidos ao armazém do DEEC.

Assim, desconsiderando as respostas dadas em que por norma o utilizador nada pede ao armazém do DEEC, ficaram apenas 47 respostas.

Considerando apenas essas 47, foi feita uma série de perguntas nesse mesmo formulário, para identificar a forma como é utilizado o armazém, escolhendo uma série de opções para delimitar as respostas obtidas.

Seguidamente explicita-se as Perguntas feitas e respostas obtidas nesse sentido:

Por norma e aproximadamente, quantas vezes faz pedidos ao armazém do DEEC por mês?

As respostas obtidas em termos de percentagem foram as dispostas na Figura 3.4. Como pode ser observado ainda existe uma pequena percentagem de utilizadores que fazem mais de 10 pedidos por mês embora a maioria faça menos de 10.

Por norma e aproximadamente, quantos componentes solicita em cada pedido?

As respostas obtidas em termos de percentagem foram as dispostas na Figura 3.5. Como pode ser observado a maioria dos pedidos solicita em cada pedido até 5 componentes, o que obriga a fazer mais pedidos por mês e faz com que o utilizador se dirija mais vezes ao armazém.

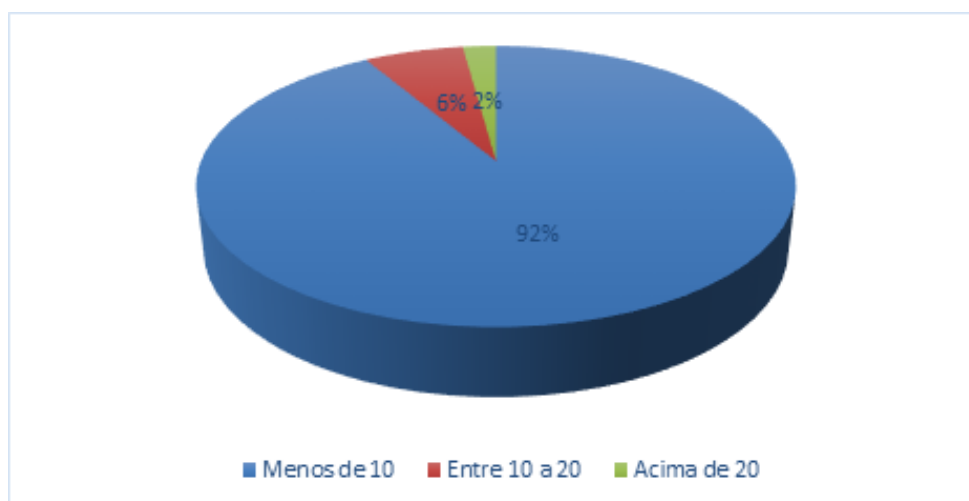


Figura 3.4: Percentagem de respostas relativa ao número de vezes que fazem pedidos ao Armazém do DEEC por mês.

Por norma, costuma fazer mais pedidos para Compras ao Exterior ou pede mais componentes existentes em stock?

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.6. Este gráfico demonstra que o armazenamento de componentes é fundamental para os utilizadores do armazém do DEEC pois a maioria dos pedidos é relativa a componentes existentes em stock.

Normalmente os pedidos que faz são para que Destino?

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.7. Através deste gráfico podemos concluir que a maioria dos pedidos é feito para dissertações, teses e projetos (a maioria para o mestrado).

3.3.3 Funcionalidades do *sítio Web* e o que melhoraria

Nesta fase do formulário foi solicitada indicações sobre a importância que determinadas funcionalidades iriam ter se fossem implementadas no *Sítio Web* que serve de base para o formulário e que melhorias traria a existência do mesmo com essas funcionalidades implementadas.

Foram consideradas para isso apenas as 47 respostas dadas e utilizadas no ponto anterior.

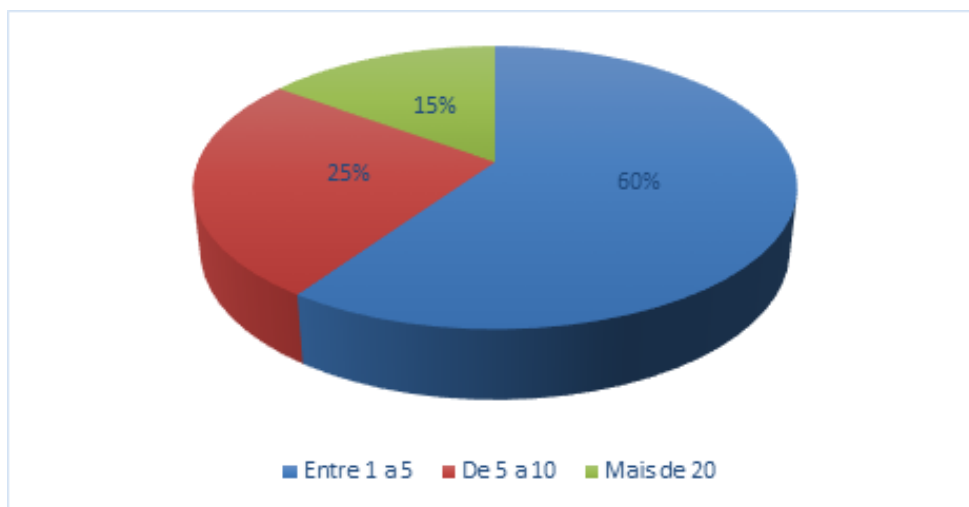


Figura 3.5: Percentagem de respostas por quantidades de componentes em cada pedido ao Armazém do DEEC.

3.3.3.1 Funcionalidades em termos de reservas de componentes

Foram sugeridas algumas funcionalidades e foi solicitada a resposta sobre a importância de cada uma delas, escolhendo uma entre várias opções de forma a que a escolha fosse a mais clara possível.

De seguida são dispostos vários gráficos que indicam as respostas dadas sobre a importância que cada uma das funcionalidades, de acordo com as respostas obtidas.

Acesso a uma Listagem dos Componentes existentes em stock

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.8. Este gráfico demonstra que a maioria dos Utilizadores do armazém do DEEC consideram muito importante existir uma listagem dos componentes existentes em stock

Pesquisa de componentes por nome e/ou características principais

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.9. Com este gráfico fica demonstrado que a maioria dos utilizadores dá muita importância a uma pesquisa de componentes quer através da sua referência, quer através das suas características.

Reserva de mais do que um tipo de componente de cada vez

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.10. De acordo com o que se encontra neste

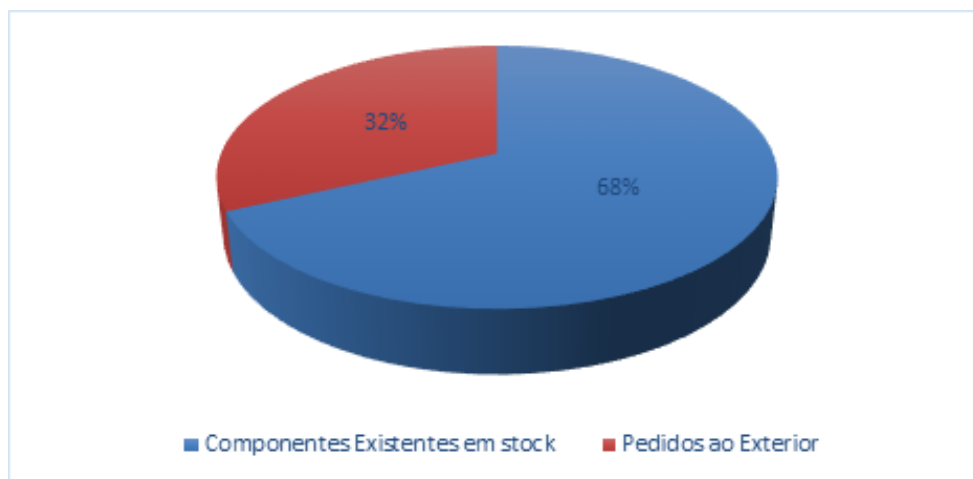


Figura 3.6: Percentagem de respostas por tipo de pedido.

gráfico o facto de se poder efetuar a reserva de mais do que um componente de cada vez é importante e muito importante.

Acesso a uma listagem das reservas feitas, com indicação dos componentes, quantidades solicitadas e do estado em que se encontra a entrega das mesmas

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.11. O acesso a uma listagem de reservas com indicação dos componentes, quantidades solicitadas e do estado em que se encontra a entrega das mesmas foi considerado muito importante pela maioria dos utilizadores, considerando o que está disposto neste gráfico.

Apresentação de uma estimativa do tempo de entrega dos componentes

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.12. De acordo com o disposto no gráfico representado por esta figura a maioria dos utilizadores considera importante a apresentação de uma estimativa por componente.

Divisão de vários componentes por tipo

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.13. Após a análise deste gráfico podemos referir que a maioria das pessoas considera que é muito importante a divisão de componentes de acordo com a sua tipologia.

Divisão de vários componentes por fabricante

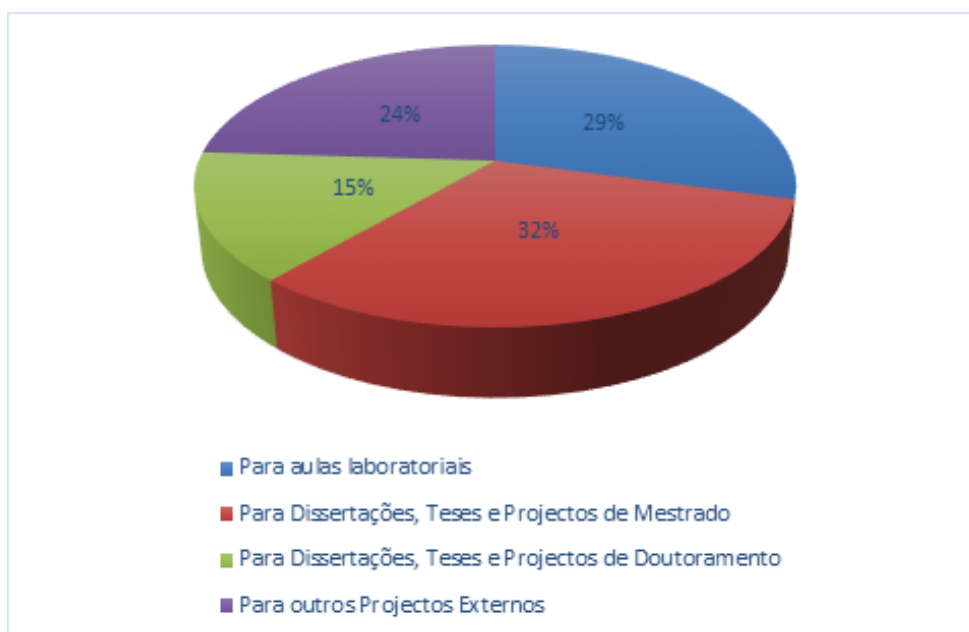


Figura 3.7: Percentagem de respostas por destino do pedido.

As respostas obtidas foram as dispostas na Figura 3.14. Relativamente a divisão e dos vários componentes por fabricante e de acordo com o disposto neste gráfico os utilizadores dão importância média.

A Figura 3.15 representa as melhorias que poderão ser alcançadas com as funcionalidades acima referidas. Considerando as melhorias descritas neste gráfico a maioria das pessoas consideram que as mais alcançáveis seriam: **tornar a entrega de componentes mais rápida e eficiente e gastar menos tempo no pedido.**

3.3.3.2 Funcionalidades em termos das encomendas ao exterior

Neste caso foram sugeridas algumas funcionalidades para as encomendas ao exterior e da mesma forma foi solicitado a resposta sobre a importância de cada uma delas, escolhendo uma entre várias opções de forma a que a escolha fosse o mais clara possível.

Do mesmo modo, são dispostos seguidamente vários gráficos que indicam as respostas dadas sobre a importância que cada uma das funcionalidades, de acordo com as respostas obtidas.

Listagem dos principais Fornecedores do DEEC, com indicação da forma de pagamento habitual

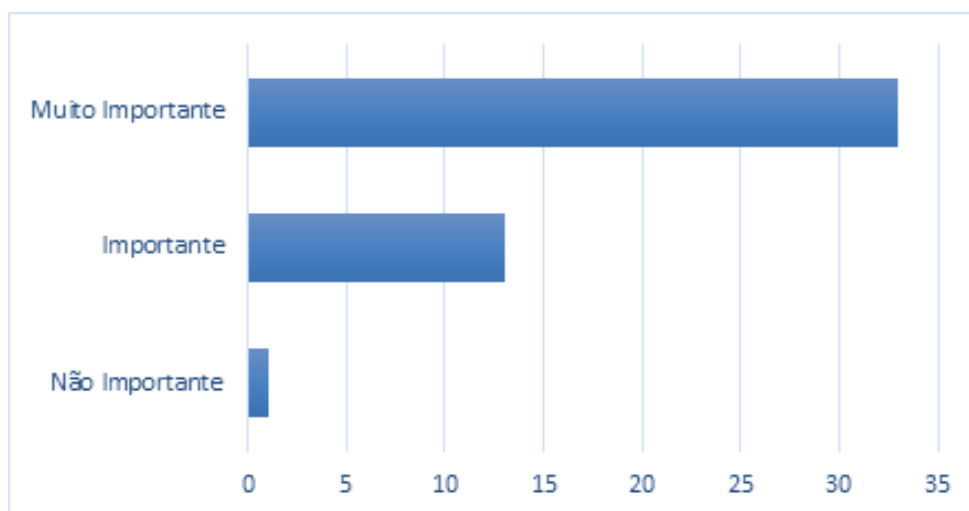


Figura 3.8: Importância do acesso a uma listagem dos Componentes existentes em stock.

A Figura 3.16 representa a importância indicada pelos utilizadores para esta funcionalidade. De acordo com o que se encontra neste gráfico, o facto de se poder aceder a uma listagem dos principais fornecedores do DEEC, com indicação da forma de pagamento habitual é considerado pela maioria dos utilizadores importante e muito importante.

Pesquisa de Fornecedores habituais pelo nome

A Figura 3.17 representa a importância indicada pelos utilizadores para esta funcionalidade. De acordo com o que está descrito neste gráfico a maioria dos utilizadores considera a pesquisa de fornecedores habituais pelo nome importante.

Acesso a uma listagem das Encomendas ao Exterior feitas anteriormente, com indicação dos componentes solicitados e quantidades

A Figura 3.18 representa a importância indicada pelos utilizadores para esta funcionalidade. O acesso a uma listagem das encomendas ao exterior, com indicações dos componentes solicitados e quantidades foi considerado importante pela maioria dos utilizadores, tendo em conta o que está disposto neste gráfico.

Pesquisa direta nos sites dos fornecedores

A Figura 3.19 representa a importância indicada pelos utilizadores para esta funcionalidade. Relativamente a pesquisa direta nos sites dos fornecedores, e de acordo com o que se encontra disposto neste gráfico, a maioria dos utilizadores acha esta funcionalidade importante.

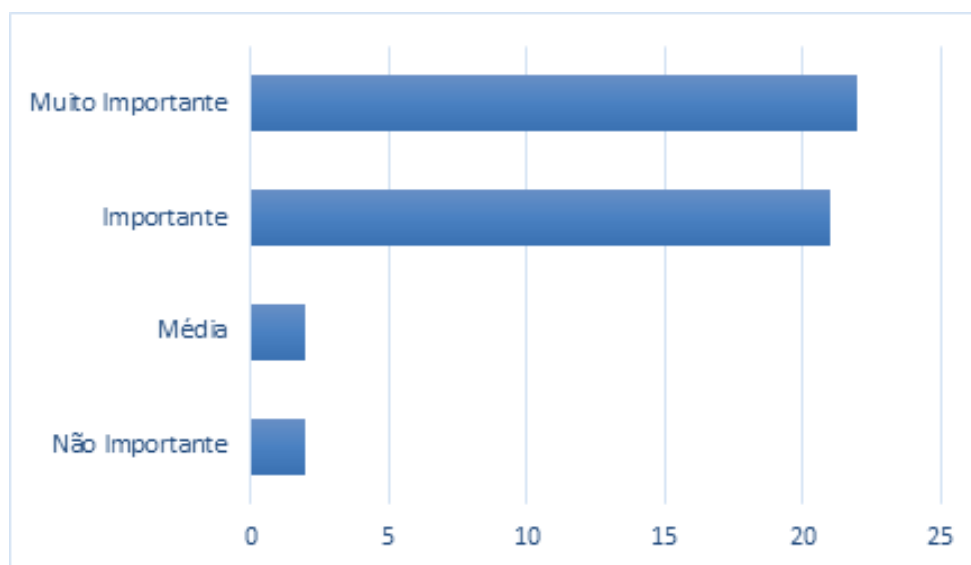


Figura 3.9: Importância da pesquisa de componentes por nome e/ou características principais.

A Figura 3.20 representa as melhorias que poderão ser alcançadas com as funcionalidades acima referidas. Considerando as melhorias descritas neste gráfico a maioria das pessoas consideram que as mais alcançáveis seriam, tornar a escolha dos componentes a encomendar ao exterior mais fácil e gastar menos tempo no pedido.

3.3.4 Interpretação dos resultados obtidos

Tendo em conta as respostas atrás descritas e analisando os gráficos obtidos, podemos concluir que a dedução que fiz dos problemas mais prementes na utilização do armazém foi corretamente feita.

Ou seja, de uma forma geral, os problemas que fui identificando ao longo dos anos que geri o armazém do DEEC, acabaram por ser confirmados através da análise aos gráficos inerentes às respostas dadas através deste formulário.

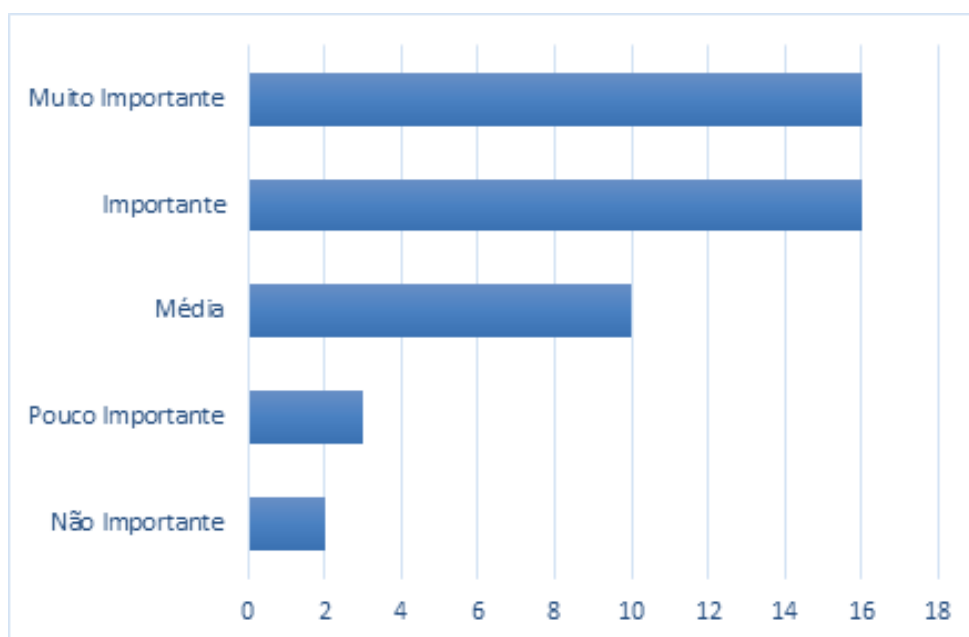


Figura 3.10: Importância da reserva de mais do que um tipo de componente de cada vez.

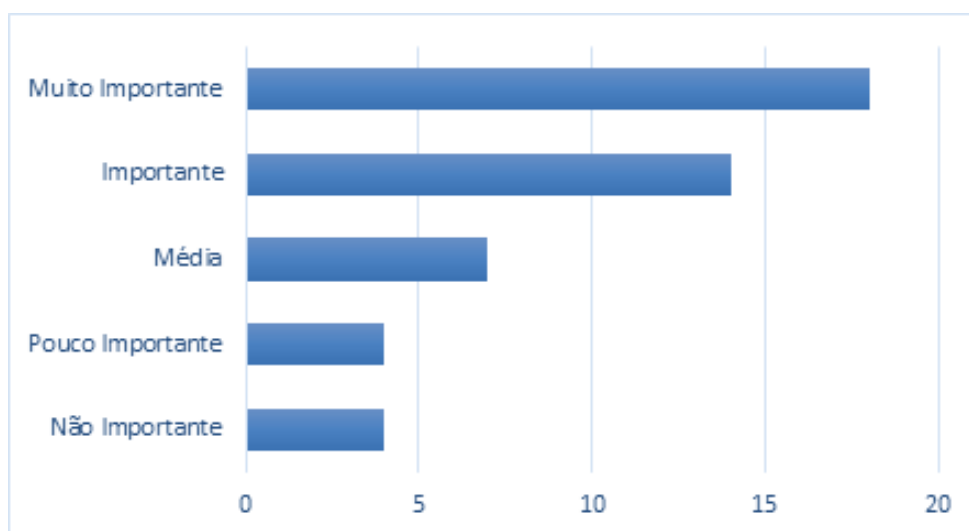


Figura 3.11: Importância do acesso a uma listagem das reservas feitas, com indicação dos componentes, quantidades solicitadas e do estado em que se encontra a entrega das mesmas.

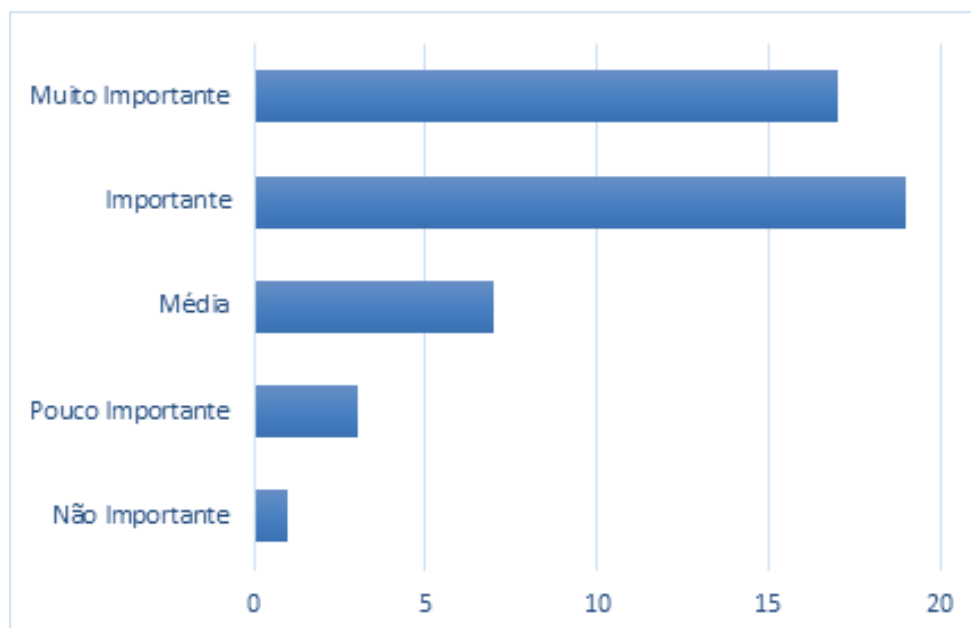


Figura 3.12: Importância da apresentação de uma estimativa do tempo de entrega dos componentes.

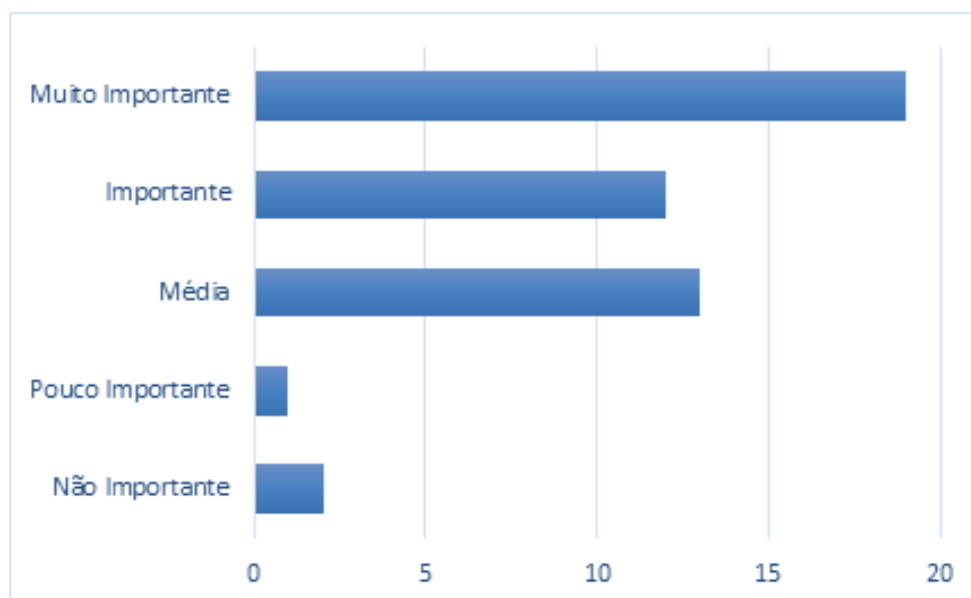


Figura 3.13: Importância da divisão de vários componentes por tipo.

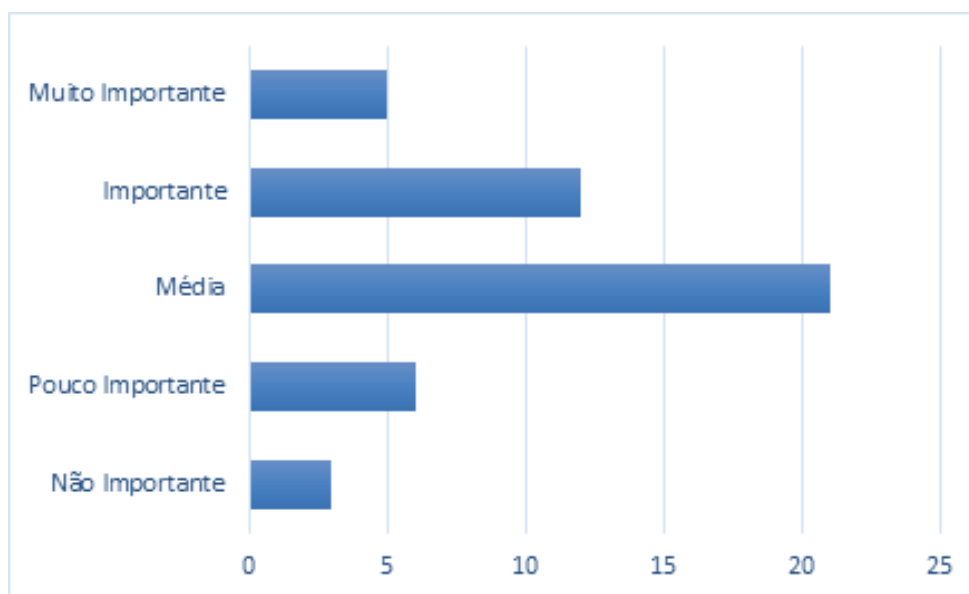


Figura 3.14: Importância da divisão de vários componentes por fabricante.

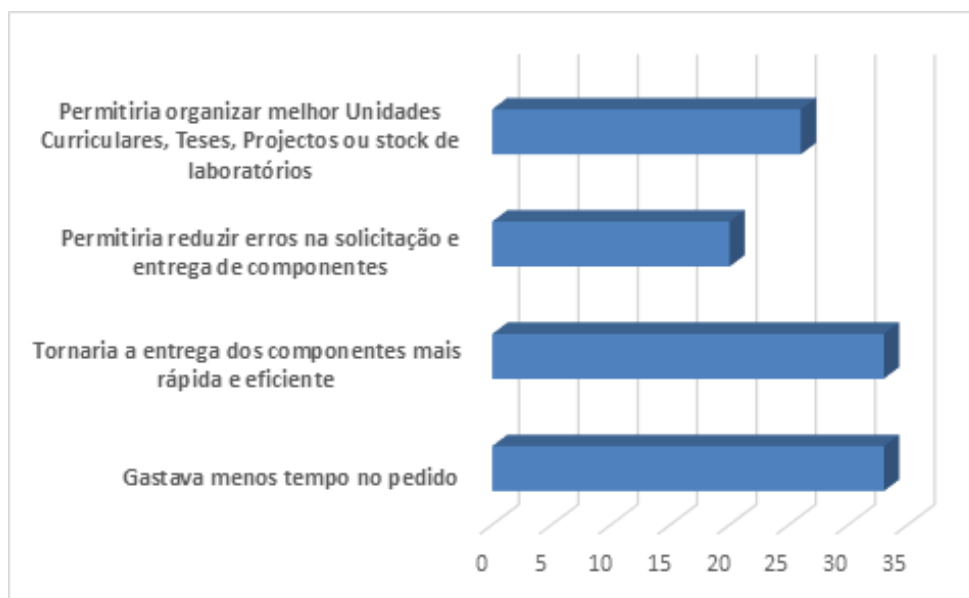


Figura 3.15: Melhorias que podem ser obtidas no processo de reserva de componentes.

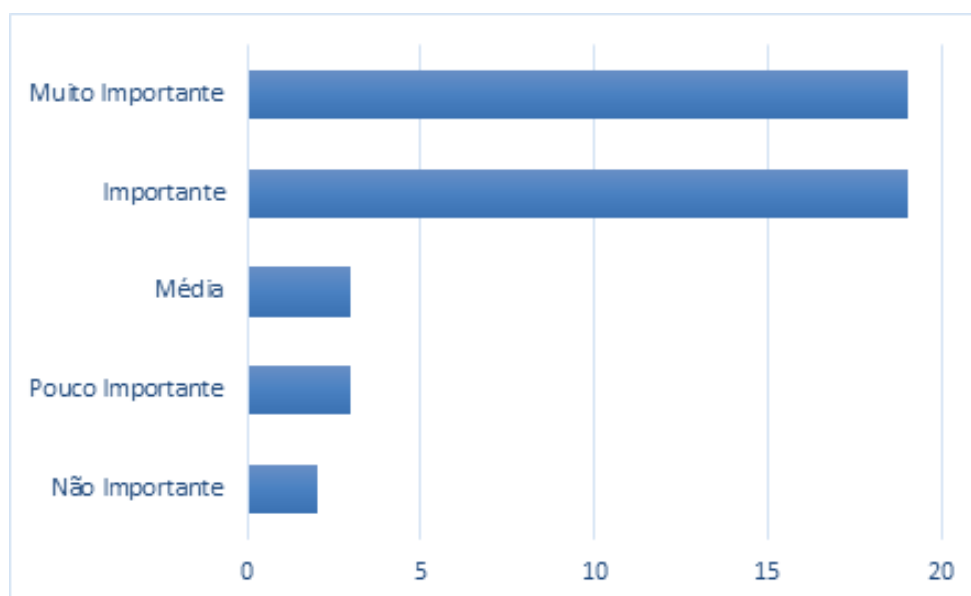


Figura 3.16: Importância do acesso a uma listagem dos principais Fornecedores do DEEC, com indicação da forma de pagamento habitual.

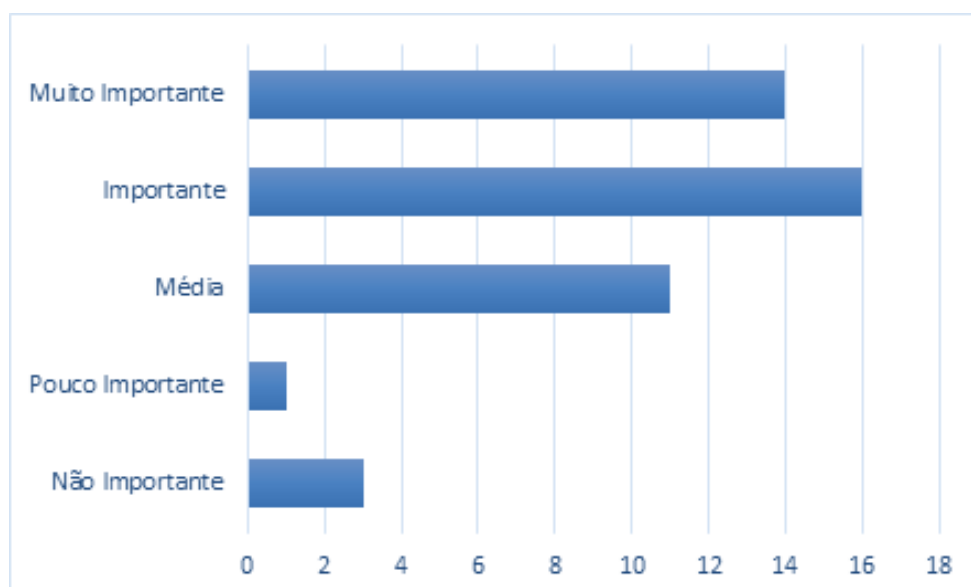


Figura 3.17: Importância do acesso a uma pesquisa de fornecedores habituais pelo nome.

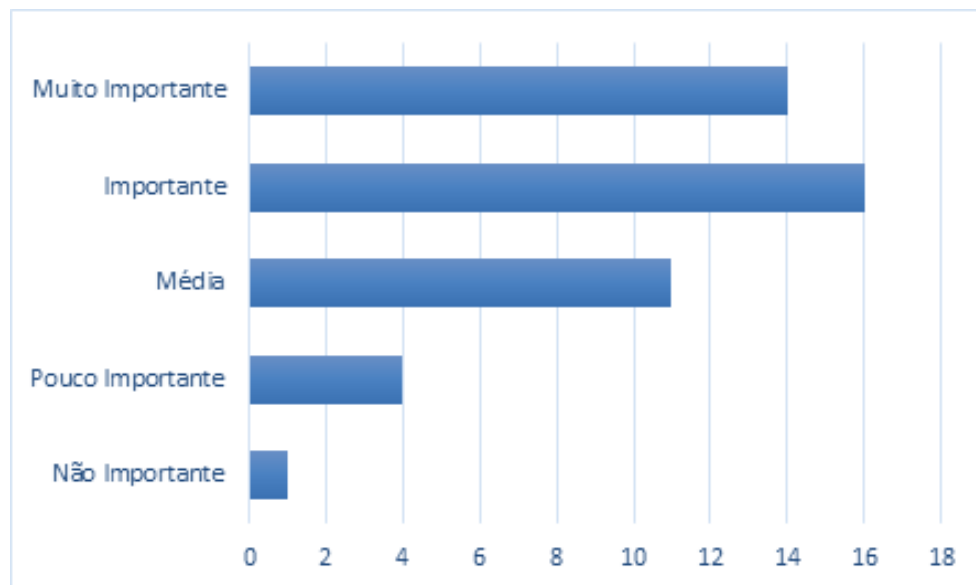


Figura 3.18: Importância do acesso a uma listagem das encomendas ao exterior feitas anteriormente, com indicação dos componentes solicitados e quantidades.

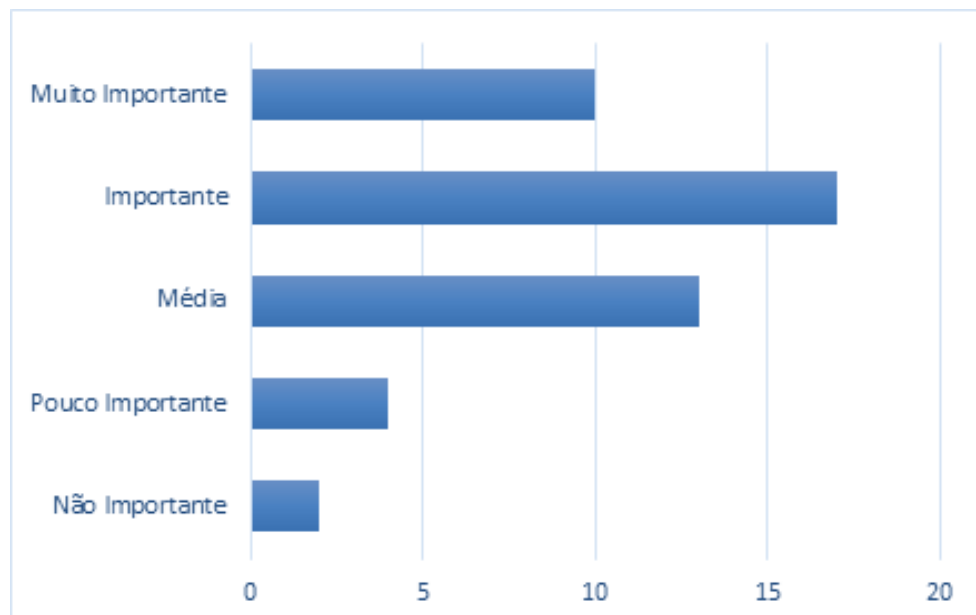


Figura 3.19: Importância de pesquisa direta nos *Sítios Web* dos fornecedores.

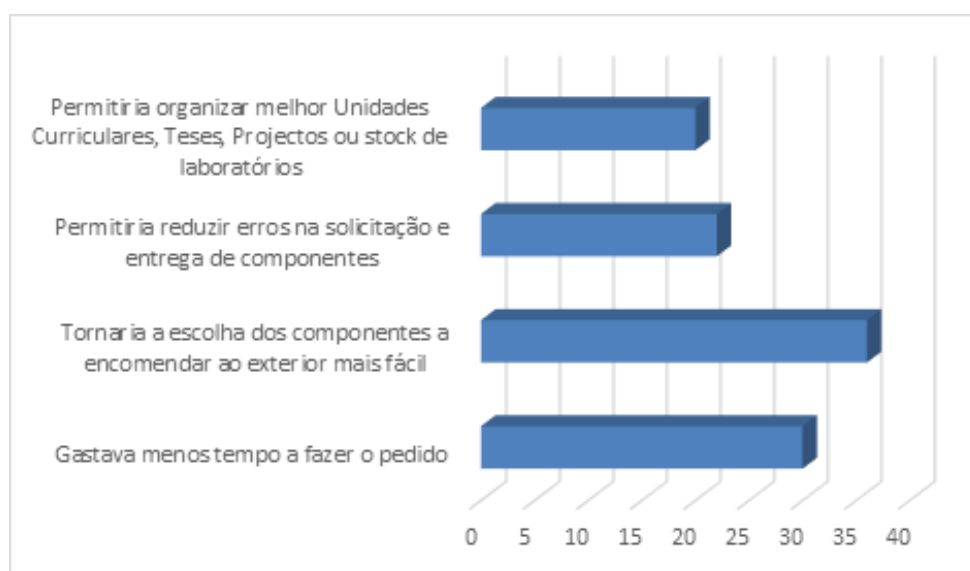


Figura 3.20: Melhorias que podem ser obtidas no processo das encomendas ao exterior.

Capítulo 4

Idealização da Solução

Para solucionar os problemas descritos no capítulo anterior foi idealizada a construção de um Sistema Informático que permitisse o registo correto de entradas e saídas do material existente no stock do Armazém do DEEC e dos pedidos de encomendas ao exterior quer para reposição do material que venha a faltar no respetivo stock quer através dos pedidos de encomendas externas feitos diretamente ao armazém.

Esse sistema informático foi idealizado tendo como base a criação de um sistema de informação online composto por dois componentes: uma base de dados para gestão dos componentes existentes em armazém e encomendas ao exterior e um *Sítio Web* para ser usado pelas pessoas que por norma utilizam os serviços prestados pelo armazém do DEEC.

4.1 Idealização da base de dados

A estrutura da base de dados foi idealizada de acordo com o Modelo Relacional, sendo constituída por uma série de tabelas que se iram relacionar entre si, para que a base de dados funcionasse o mais eficaz e eficientemente possível.

A base de dados foi idealizada para ter uma estrutura composta por 14 tabelas onde se encontram registados:

- Os utilizadores do armazém com os dados pessoais mais relevantes para o uso do serviço disponibilizado pelo armazém do DEEC através da tabela “utilizador”;

- Os pedidos de reserva do material existente em stock no armazém do DEEC através da tabela “pedido”;
- As linhas de cada pedido com o componente solicitado e quantidade através da tabela “linha_pedido”;
- De que forma, se e quando material pedido foi entregue através da tabela “entrega_material”;
- O destino onde seriam utilizados os componentes solicitados através da tabela “centro_de_custo”;
- A tipologia de cada destino (Aulas Práticas, Dissertações, Projetos, etc) através da tabela “categoria_centro_de_custo”;
- A referência de cada componente existente em stock através da tabela “componente”;
- A categoria a que corresponde cada componente através da tabela “categ_componente”;
- O encapsulamento/tipo de montagem referente a cada componente através da tabela “encapsulamento”;
- A quantidade real de componentes existentes em stock (não fossem existir algumas discrepâncias entre a quantidade existente e as entradas e saídas do mesmo), através da tabela “ajuste”;
- Os pedidos de encomendas de material ao exterior através da tabela “encomenda”;
- O Fornecedor ao qual foram feitos os pedidos externos através da tabela “fornecedor”;
- As linhas de cada encomendas de material ao exterior com o componente solicitado e quantidade através da tabela “linha_encomenda”;
- As encomendas recebidas através da tabela “enc_recebida”;

Essa base de dados foi projetada para as mesmas estarem relacionadas de acordo com o esquema disposto na Figura 4.1.

As relações entre cada tabela foram todas idealizadas como ligações através de uma relação um para muitos (1 para N).

4.2 Idealização do *Sítio Web*

O *Sítio Web* foi idealizado para que os vários utilizadores do armazém do DEEC pudessem efetuar pedidos de componentes e/ou encomendas ao exterior de uma forma rápida e eficaz através do uso

da *Web*, tendo em conta as limitações que cada utilizador possui e que são impostas quer a nível legal, quer a nível administrativo do DEEC.

Ele também foi idealizado para trabalhar com a base de dados atrás descrita e no sentido de permitir a introdução dos dados necessários para identificar cada utilizador.

A sua idealização também visou permitir que qualquer pessoa pudesse aceder a uma listagem dos componentes armazenados no DEEC e respetiva quantidade.

No caso de um pedido de reserva de componentes, o utilizador poderia, assim que registasse os dados necessários para sua identificação, e através desse *Sítio Web*, aceder a uma listagem dos vários componentes existentes ao armazém e escolher qual o componente e que quantidades desejava reservar para posterior recolha no armazém do DEEC.

O *Sítio Web* também foi idealizado para alertar o utilizador que, entretanto, fez a reserva, que o mesmo seria contactado quando os componentes se encontrassem disponíveis para levantamento, para evitar deslocações desnecessárias do mesmo ao armazém.

O pedido entretanto feito ficaria registado na base de dados anteriormente descrita para melhor gestão do stock do armazém do DEEC.

No caso de uma encomenda ao exterior o *Sítio Web* foi idealizado para permitir que a pessoa procurasse primeiro se existia(m) o(s) componente(s) pretendido(s) ou algum(ns) com características equivalentes em stock no armazém.

Caso, mesmo assim, desejasse fazer uma encomenda externa, esta poderia ser feita através do mesmo *Sítio Web* de uma forma rápida e eficiente sendo que esse mesmo pedido seria registado na base de dados para melhor gestão das encomendas ao exterior, mas, tal como no caso dos pedidos de reserva, exigindo que o utilizador fizesse o seu registo primeiro.

Neste caso tal como no caso das reservas de material o utilizador seria alertado sobre a disponibilidade do material encomendado assim que o mesmo fosse recebido ou qualquer alteração ao pedido (Por exemplo: impossibilidade de realização de determinada encomenda por falta de stock nos fornecedores habituais).

O *Sítio Web* também foi idealizado para que, em qualquer momento, o utilizador pudesse verificar quantos pedidos internos ou encomendas externas tinha feito anteriormente e em que estado se encontra cada um desses pedidos ou encomendas nesse momento (entregues, não entregues, parcialmente entregues, à espera de entrega do fornecedor, etc).

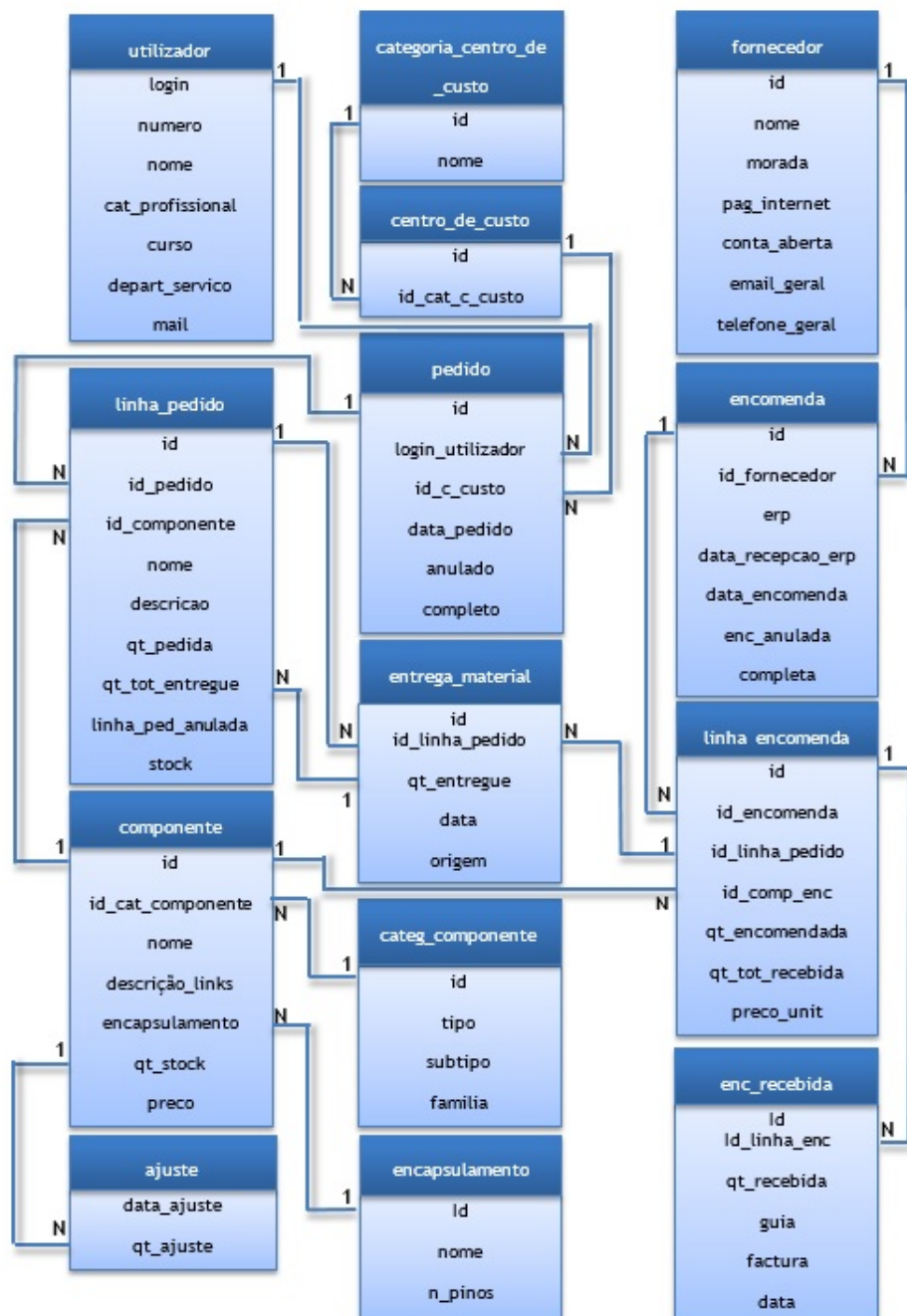


Figura 4.1: Relações estruturais da base de dados idealizada.

Capítulo 5

Implementação

No sentido de implementar o que foi idealizado para solucionar os problemas descritos no capítulo 2, o trabalho foi dividido em duas partes: a primeira parte foi dedicada à implementação da base de dados idealizada e a segunda foi dedicada a implementação do *Sítio Web* idealizado.

Ambas as partes em conjunto constituiriam o Sistema Informático para o armazém do DEEC.

5.1 Implementação da base de dados

Tendo em conta a estrutura da base de dados idealizada de acordo com o modelo relacional, a mesma foi implementada utilizando a Interface Gráfica phpPgAdmin que utiliza o SGBD *PostgreSQL* (com compilador de linguagem *SQL*) [53] em conjunto com um compilador de linguagem *PHP*, mais concretamente o sistema existente na FEUP com o nome *phpPGAdmin dbm*.

Essa interface gráfica permitiu-me criar toda a base de dados idealizada, desde as tabelas, conteúdo das mesmas, interligações e estruturas geral. No entanto e após implementar a base de dados inicialmente idealizada e fazer alguns testes através da interface *phpPGAdmin dbm*, reparei que para tornar mais prática a base de dados, tinha que fazer algumas alterações, quer nas tabelas, quer na estrutura e conteúdo das mesmas, quer nas interligações existentes.

Uma das alterações mais importantes foi, em vez de criar uma tabela com os dados pessoais do utilizador do armazém e ter na base de dados um registo de credenciais e informações sobre cada utilizador, usar o Sistema de Informação da FEUP (SiFEUP) que já possui essas credenciais e dados guardados de forma segura.

PostgreSQL 9.4.15 running on localhost:5432 -- You are logged in as user "ruimc"

phpPgAdmin: PostgreSQL @ DBM: ruimc: public:

Tables Views Sequences Functions

Table	Owner	Tablespace	Estimated row count	Actions									Comment
<input type="checkbox"/> compstock	ruimc		22	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> compstockcateg	ruimc		7	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> compstockfam	ruimc		21	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> compstockgrup	ruimc		6	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> compstocktipo	ruimc		49	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> listencomendas	ruimc		84	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> listenparastock	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> listfaturas	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> listfomecedores	ruimc		36	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> listfornecedor	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> pedaoexterior	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> reserva	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> reservacomp	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	
<input type="checkbox"/> utilizador	ruimc		0	Browse	Select	Insert	Empty	Alter	Drop	Vacuum	Analyze	Reindex	

Actions on multiple lines
 Select all / Unselect all --> Analyze Execute

Create table | Create table like

Figura 5.1: Tabelas implementadas no phpPGAdmin

O acesso a essa base de dados é feito, utilizando os mesmos princípios que são usados quando pessoas pertencentes ao universo FEUP acedem a determinadas informações disponíveis no SiFEUP, introduzindo o seu nome de utilizador e palavra-passe.

Desta forma, a parte de confirmação, manutenção e segurança das credenciais colocadas passa a ser feita pelo SiFEUP e o sistema informático do DEEC acaba por ficar ligado ao próprio sistema informático da FEUP.

Assim sendo, a tabela inicialmente idealizada com o nome “utilizador” deixa de ter tantas linhas e passa a ter apenas uma linha onde fica apenas registado o nome de utilizador usado para aceder a base de dados do armazém do DEEC, caso esse nome exista no SiFEUP, senão a pessoa não consegue efetuar determinadas tarefas como reservar componentes ou pedidos externos.

Após mais algumas alterações e mais alguns testes, acabei por ficar com uma base de dados com uma estrutura composta por 13 tabelas (Figura 5.1).

A estrutura da base de dados final implementada ficou assim composta por essas 13 tabelas onde se encontram registados:

- Através da tabela “utilizador”: Os utilizadores do armazém que acederam a base de dados do armazém do DEEC e que foram confirmados através do SiFEUP;
- Através da tabela “reserva”: Os pedidos de reserva do material existente em stock no armazém do DEEC. Que possui as linhas:

- “numero” - contém um número que identifica o pedido de reserva feito;
 - “login” - indica do nome do utilizador que fez o pedido;
 - “destino” – refere o destino do pedido efetuado;
 - “data_reserva” – contém a data em que a reserva foi efetuada;
 - “separada” – indica se os componentes solicitados já se encontram separados e prontos para entrega;
 - “entregue” – indica se os componentes já foram entregues ou não;
 - “data_reserva” – contém a data em que os componentes reservados foram entregues;
NOTA: no caso de vários componentes diferentes serem pedidos e dos mesmos serem entregues em datas diferentes será colocada nesta linha a data da ultima entrega, sendo que as restantes datas e respetivos componentes serão indicados na linha seguinte;
 - “observacoes” – permite indicar qualquer alteração que possa ocorrer desde a data da reserva até a sua entrega ou indicar o próprio cancelamento da mesma e a razão;
- Através da tabela “reservacomp”: Cada componente reservado em cada reserva de material existente em stock (na mesma reserva pode ser pedido mais que um componente). Que possui as linhas:
 - “numreserva” - indica o número do pedido de reserva onde foi solicitado este componente;
 - “refstockreserv” – contém a referência do componente que foi reservado (e que é usada pelo armazém);
 - “qtdreservada” – refere a quantidade que foi reservada neste pedido de reserva;
 - Através da tabela “compstock”: A Indicação e descrição de cada componente existente no armazém do DEEC Que possui as linhas:
 - “refstock” – indica a referência do componente que serve como identificação do mesmo e para o separar de componentes com características idênticas;
 - “descricao” – descreve de uma forma genérica as principais características de um determinado componente;
 - “unidade_medida” – indica em que unidade o material existente é disponibilizado (por exemplo: no caso de um circuito integrado pode ser a nível unitário, já no caso de um cabo pode ser em cm ou metros);
 - “Id_catcomp” – refere a categoria a que pertence o componente indicado;
 - “encapsulamento” – indica o tipo de embalagem do componente existente em stock;
 - “características” – descreve de uma forma mais explicita as principais características de um determinado componente ou indica um link com acesso à folha de características (“datasheet”) do mesmo;

- “qtstock” – contém a quantidade do componente existente em stock;
- “localizacao” – indica através de um código alfanumérico onde se encontra o componente, dentro do próprio armazém;
- “datacompra” – contém a ultima data conhecida, em que esse componente foi comprado ao exterior ou indica “NULL” caso o componente seja muito antigo e se desconheça quando foi feita a ultima aquisição do mesmo para armazém;
- “precounit_SIVA” – refere o preço unitário do componente sem IVA;

- Através da tabela “compstockcateg”:

A categoria a que corresponde cada componente

Que possui as linhas:

- “idcateg” – contém um número que identifica a categoria a que pertence determinado componente;
- “grupo” – refere um número que identifica o grupo a que pertence determinado componente;
- “tipo” – indica um número que identifica o tipo a que pertence determinado componente;
- “familia” – possui um número que identifica a familia a que pertence determinado componente;
- “nome” – indica o nome da categoria;

- Através da tabela “compstockgrup”:

O grupo a que pertence cada componente

Que possui as linhas:

- “idgrupo” – contém um número que identifica o grupo a que pertence determinado componente;
- “nome” – indica o nome do grupo;

- Através da tabela “compstocktipo”:

O tipo a que pertence cada componente

Que possui as linhas:

- “idtipo” – contém um número que identifica o tipo a que pertence determinado componente;
- “nome” – indica o nome do tipo;

- Através da tabela “compstockfam”:

A Família a que pertence cada componente

Que possui as linhas:

- “numfam” – contém um número que identifica a família a que pertence determinado componente;
- “nome” – indica o nome da família;

- Através da tabela “listfornecedores”:

A Indicação e descrição de cada componente existente no armazém do DEEC

Que possui as linhas:

- “idforn” – contém um número que identifica o fornecedor;
- “nome” – refere o nome do fornecedor;
- “moradas” – indica as moradas que as lojas ou armazéns do respetivo fornecedor podem ter;
- “pagina” – contém um link para o principal *Sítio Web* do fornecedor;
- “emails” – refere os principais endereços de email do fornecedor;
- “telefones” – contém os principais números de telefone pertencentes ao fornecedor;
- “português” – indica se se trata de um fornecedor com base em Portugal ou não;
- “conta_aberta” – refere se o fornecedor permite um pagamento posterior a receção do material ou tem de ser feito o pagamento no ato da compra;
- “repr_portugal” – indica, caso o fornecedor tenha base no estrangeiro, se o fornecedor possuiu algum representante em Portugal ou só permite compras através de contacto telefónico ou online;

- Através da tabela “pedaoexterior”:

Os pedidos de encomendas de material ao exterior

Que possui as linhas:

- “numpedextern” – contém um número que identifica o pedido de encomenda ao exterior;
- “login” - indica do nome do utilizador que fez o pedido;
- “data_ped” – refere a data em que o pedido foi feito;
- “texto_mail” – contém o texto que compõe o pedido e indica o que o utilizador deseja adquirir, as quantidades e/ou o fornecedor (texto que normalmente e sem o sistema implementado o utilizador envia por mail);

- “entregue” – indica se os componentes pedidos já foram entregues ou não;
- “data_entrega” – contém a data em que os componentes pedidos foram entregues;
NOTA: no caso de vários componentes diferentes serem pedidos e dos mesmos serem entregues em datas diferentes será colocada nesta linha a data da ultima entrega, sendo que as restantes datas e respetivos componentes serão indicados na linha seguinte;
- “observacoes” – permite indicar qualquer alteração que possa ocorrer desde a data do pedido até a sua entrega ou indicar o próprio cancelamento do mesmo e a razão;

- Através da tabela “listencomendas”:

Uma listagem das encomendas realizadas ao exterior.

Que possui as linhas:

- “numeroenc” - contém um número que identifica a encomenda realizada;
- “erpenc” - indica o código emitido e que dá autorização para fazer a encomenda;
- “idfornecedor” – refere o número que identifica em que fornecedor a encomenda foi feita;
- “datareceberp” – contém a data em que foi recebido o código que dá autorização para fazer a encomenda;
- “dataenc” – refere a data em que foi feita a encomenda;

- Através da tabela “listencparastock”:

Uma listagem dos componentes encomendados para reposição de stock.

Que possui as linhas:

- “refcomp” - contém a referência do componente que foi comprado (e que é a mesma usada na listagem dos componentes existentes em stock);
- “numencomenda” - indica o número da encomenda onde foi solicitado este componente;
- “datarecepcao” – refere a data em que foi recebido o componente solicitado;
- “qtcolocada” – contém a quantidade do componente pedido e que foi colocada em stock;
- “precounit_SIVA” – refere o preço unitário sem IVA do componente solicitado;

- Através da tabela “listfactura”:

Uma listagem das faturas recebidas, relativas a cada encomenda efetuada ao exterior.

Que possui as linhas:

- “referenciafact” - contém uma referência alfa numérica que identifica a fatura recebida;

- “numeroencomenda” - indica o número da encomenda onde foi solicitado o material indicado na fatura acima referenciada;
- “datafact” – refere a data em que foi emitida a fatura;
- “valortotal” – contém o valor total faturado;

Esta base de dados foi implementada para que as 13 tabelas anteriormente referidas tivessem relacionadas de acordo com o esquema disposto na Figura 5.2.

As relações entre cada tabela foram todas implementadas, tal como na estrutura inicialmente idealizada, com ligações através de uma relação um para muitos (1 para N).

5.2 Implementação do Sítio Web

O Sítio Web foi implementado de forma a que os utilizadores pudessem ver, verificar, colocar e registar dados via online.

No entanto o Sítio Web que foi implementado não permite que os utilizadores alterem ou vejam alguns dos dados que estão registados na base de dados atrás implementada, pois esses dados só servem para efeitos de gestão da mesma e por isso só podem ser visionados e/ou alterados pelo gestor do armazém.

Por uma questão de segurança, o gestor do armazém utiliza a interface gráfica que anteriormente se usou para criar a base de dados (*phpPGAdmin*), quando é necessário alterar os dados, devido à segurança e robustez que a mesma já possui em comparação com o Sítio Web criado, que ainda se encontra numa fase inicial.

Assim o Sítio Web foi idealizado e depois implementado para ir ao encontro da maioria das necessidades dos utilizadores, permitindo corrigir os problemas definidos e validados no capítulo 3.

5.2.1 Forma como o Sítio Web foi implementado

O Sítio Web foi implementado através do uso da linguagem PHP [54][55] com introdução de linguagem SQL direcionada para o SGBD *PostgreSQL* (o SGBD que foi usado para criar a base de dados que foi implementada) [53] no sentido de fazer o tratamento e registo dos dados e informações constantes na BD.

Para definir a estrutura e aspeto do sítio Web foram utilizadas as linguagens *HTML* e *CSS* [56].

No sentido de conseguir a divisão entre a parte lógica e funcional e a parte estética e estrutural, foi utilizado um programa compilador de *PHP* que permite fazer essa separação.

Esse programa tem o nome de *Smarty* e trata-se de um programa compilador de linguagem *PHP* que divide a programação do *Sítio Web* num conjunto de documentos modelo, chamados de *templates*, onde o criador coloca apenas programação para definir o aspeto visual do mesmo e por norma utilizando a linguagem *HTML* e/ou *CSS* [57].

A linguagem *HTML* utiliza um conjunto de etiquetas (em inglês *Tags*) que permitem a formatação de um *Sítio Web*, e como esses *templates*, são por si mesmo constituídos por código *HTML*, eles também podem ser usados como *tags* no meio de um outro documento que contenha linguagem de programação que permita a utilização e compilação de *HTML* [57].

Assim a parte de design do sítio Web fica separada da parte mais lógica.

Sempre que quiser programar o aspeto de algum conteúdo que esteja a ser utilizado em determinado código *PHP*, basta utilizar determinado *template* e colocar a *tag* que permite aceder ao mesmo.

O conteúdo entretanto processado em *PHP* passa a ser apresentado no *Sítio Web* com o aspeto que foi definido no *template* entretanto acedido.

Ou seja, pode existir um programador que trate apenas do aspeto visual e estrutural do *Sítio Web* e outro do conteúdo e da forma como ele é tratado [57].

Tendo em conta essa separação o código implementado foi estruturado de forma a que tivesse uma série de ficheiros escritos em linguagem *PHP* que utilizavam *tags* que permitiam realizar determinada função que depois podiam ser utilizadas nos arquivos *templates* e vice-versa.

Assim na área reservada aos alunos FEUP que permite que os mesmos criem e implementem um *Sítio Web*, foram colocados na pasta principal vários ficheiros *PHP* com nomes divididos pela ação que cada um deles iria efetuar de uma forma geral ("login", "accao_atualizar", "lista_reservas", etc).

Nessa mesma pasta foram criadas outras sub-pastas sendo que numa foram colocados os ficheiros *PHP* que eram responsáveis pela ligação á base de dados e respetivo tratamento dos mesmos com o nome de "*database*" e noutra que tinha o nome de "*templates*" foram colocados os ficheiros com extensão ".tpl", com o código *HTML* responsável pelo aspeto e apresentação dos dados e

resultados obtidos.

Cada um dos ficheiros foi editado utilizando um programa editor de texto chamado *Geany* que permite editar de forma fácil vários tipos de ficheiros com códigos de linguagens de programação diferentes permitindo a mais fácil interpretação do código introduzido [58].

5.2.2 Descrição do aspeto e funcionalidades do *Sítio Web* implementado

O *Sítio Web* implementado é constituído por um Cabeçalho onde se inclui: o título do mesmo (“Armazém do DEEC”), uma série de menus e uma caixa de pesquisas e um Rodapé que possui: o nome do responsável do armazém do DEEC, a localização do mesmo e contactos.

O corpo do *Sítio Web* apresentado difere conforme o utilizador se encontra no *Sítio Web* inicial ou se escolheu alguma opção dos menus.

Se for o inicial (ver Figura 5.3), o corpo exibe por norma: o total dos componentes existentes em stock, uma listagem com a referência de cada um dos componentes, uma pequena descrição, uma ligação para outro *Sítio Web* com os *datasheets* (as Folhas de Características) de cada componente, a quantidade existente em stock, o preço unitário de cada componente e uma pequena caixa introdutória com um pequeno botão que permite reservar uma determinada quantidade de um determinado componente.

A caixa de pesquisa neste caso permite a pesquisa dos materiais existentes em stock e suas características.

Neste caso o *sítio Web* aparece com opções disponíveis para utilizadores fora e dentro do universo FEUP, por isso acima do menu horizontal e do lado esquerdo aparece a opção “Login”.

5.2.2.1 Utilizador não autenticado

Neste caso o número de menus do *Sítio Web* não sofre alterações e o utilizador pode executar as tarefas descritas seguidamente:

- Escolher um componente na listagem apresentada, introduzir a quantidade desejada (ou manter a que está exposta) na caixa da coluna "RESERVAR" e carregar no botão existente nessa coluna.

Neste caso, será apresentada uma nova *Página Web* com a mesma listagem, mas que no topo da mesma aparecerá um aviso que o item escolhido, na respetiva quantidade escolhida, foi adicionado ao carrinho de reserva e em frente ao logótipo parecido com um carrinho de compras terá mudado a indicação de “Qtd Tot:0” para a quantidade que, entretanto, foi escolhida.

- Fazer uma pesquisa de material escrevendo na caixa

Neste caso, será apresentada outra *Página Web* em que aparecerá uma listagem idêntica à disposta na figura anterior, mas apenas com o material ou característica que pesquisou ou se não encontrar nada, a indicação que nada encontrou e o cabeçalho da tabela de listagem de componentes.

- Carregar no menu “Componentes”

Neste caso, será apresentada uma *Página Web* idêntico ao original.

- Carregar no menu “Fornecedores”

Neste caso, será apresentada outra *Página Web* em que aparecerá uma listagem com os fornecedores habituais do armazém conforme a Figura 5.4.

A caixa de pesquisa permitirá nesta *Página Web* a pesquisa de fornecedores pelo seu nome em vez da pesquisa de componentes.

- Carregar no menu “Encomendas ao Exterior”

Neste caso, será solicitado que introduza o nome de utilizador e palavra-passe que utiliza na FEUP, pois só podem solicitar encomendas ao exterior quem pertencer ao universo da FEUP.

- Carregar no menu “Carrinho de reservas”

Aqui poderá acontecer uma de duas coisas:

1. Se não tiver escolhido nenhum componente anteriormente e não tiver carregado em nenhum dos botões que permite a reserva aparecerá um *Sítio Web* a alertar isso mesmo;
2. Se anteriormente, escolheu um, ou mais componentes e os reservou, aparecerá um *Sítio Web* semelhante à Figura 5.5.

Neste *Sítio Web* aparece o(s) componente(s) que, entretanto, reservou, e respetivas quantidades.

Com este *Sítio Web* poderá atualizar a quantidade do(s) componente(s) que reservou, ou até mesmo cancelar a reserva de algum deles.

Terá de colocar o destino para onde quer reservar os componentes e depois pode reservar os mesmos carregando no botão no final do carrinho.

Como ainda não fez o “login” aparecerá um *Sítio Web* a solicitar as suas credenciais FEUP e depois de as colocar voltará para a página inicial.

Para concretizar a reserva, terá de repetir todo o processo anterior até lhe aparecer um *Sítio Web* a indicar que a reserva foi efetuada com sucesso.

5.2.2.2 Utilizador autenticado

Neste caso, as opções disponíveis aumentarão e o utilizador terá acesso a mais dois menus conforme poderá ser visto na Figura 5.6.

- Escolher um componente na listagem apresentada, introduzir a quantidade desejada (ou manter a que está exposta) na caixa da coluna RESERVAR e carregar no botão existente nessa coluna.

Tal como no caso anterior, será apresentado um novo *Sítio Web* com a mesma listagem, mas que no topo da mesma aparecerá um aviso que o item escolhido, na respetiva quantidade escolhida, foi adicionado ao carrinho de reserva e em frente ao logótipo parecido com um carrinho de compras terá mudado a indicação de “Qtd. Tot:0” para a quantidade que, entretanto, foi escolhida.

- Fazer uma pesquisa de material escrevendo na caixa

Tal como no caso anterior, será apresentado outro *Sítio Web* em que aparecerá uma listagem idêntica à disposta na figura 5.6, mas apenas com o material ou característica que pesquisou ou se não encontrar nada, a indicação que nada encontrou e o cabeçalho da tabela de listagem de componentes.

- Carregar no menu “Componentes”

Neste caso, será apresentado um *Sítio Web* idêntico ao original depois de ter feito o *login*, Figura 5.6.

- Carregar no menu “Fornecedores”

Tal como acontece quando se não se faz o *login*, será apresentado outro *Sítio Web* em que aparecerá uma listagem com os fornecedores habituais do armazém. Da mesma forma, a caixa de pesquisa permitirá neste *Sítio Web* a pesquisa de fornecedores pelo seu nome em vez da pesquisa de componentes (idêntico ao disposto na Figura 5.4 mas com mais com mais dois menus de acesso em frente ao menu *logout* (“nome do utilizador”).

- Carregar no menu “Encomendas ao Exterior”

Neste caso, será apresentado um *Sítio Web* idêntico ao da figura 5.7.

Neste *Sítio Web* o utilizador introduz o seu nome, o seu email, o assunto e na mensagem descreve o que deseja pedir e se assim o entender onde deseja que se faça a encomenda. No fim ao carregar no botão “Enviar Email”, o utilizador será alertado através de um aviso de receção do pedido, esse pedido ficará registado na base de dados e será enviado um email para o endereço do armazém do DEEC e outro para quem fez o pedido indicando o conteúdo da mensagem escrita.

- Carregar no menu “Carrinho de reservas”

Aqui poderá acontecer uma de duas coisas:

1. Se não tiver escolhido nenhum componente anteriormente e não tiver carregado em nenhum dos botões que permite a reserva aparecerá um *Sítio Web* a alertar isso mesmo;
2. Se anteriormente, escolheu um, ou mais componentes e os reservou, aparecerá um *Sítio Web* semelhante à Figura 5.5. Da mesma forma neste *Sítio Web* aparece o(s) componente(s) que, entretanto, reservou, e respetivas quantidades e também poderá atualizar a quantidade do(s) componente(s) que reservou, ou até mesmo cancelar a reserva de algum deles. Terá de colocar o destino para onde quer reservar os componentes e depois pode reservar os mesmos carregando no botão no final do carrinho. Neste caso como já tinha feito o *login* anteriormente aparecerá um aviso a alertar que a reserva foi efetuada com sucesso.

- Carregar no novo menu “Lista de reservas”

Aqui o utilizador terá acesso a um *Sítio Web* onde serão apresentadas as reservas que fez anteriormente, indicando: a data das mesmas, o destino que foi indicado para essas reservas, se os componentes nela reservados já foram entregues, qual a data da ultima entrega feita e através do clicar de um botão associado a cada linha de cada reserva, poderá aceder a um outro *sítio Web* onde aparecerão os componentes e respetivas quantidades que fazem parte da mesma.

Aparece também uma pequena coluna de título “Observações” onde será disposta qualquer alteração realizada na reserva desde o seu pedido até a sua entrega ou em último caso o cancelamento.

- Carregar no novo menu “Lista de pedidos externos”

Aqui o utilizador terá acesso a um *Sítio Web* onde serão apresentados os pedidos externos que fez anteriormente, indicando: a data em que o pedido foi efetuado, o texto escrito na mensagem, se o material solicitado nesse pedido já foi entregue e qual a data da ultima entrega relativa a esse pedido.

Aparece também uma pequena coluna de título “Observações” onde será disposta qualquer alteração realizada no pedido desde a data da sua realização até a sua entrega ou em último caso ao seu cancelamento.

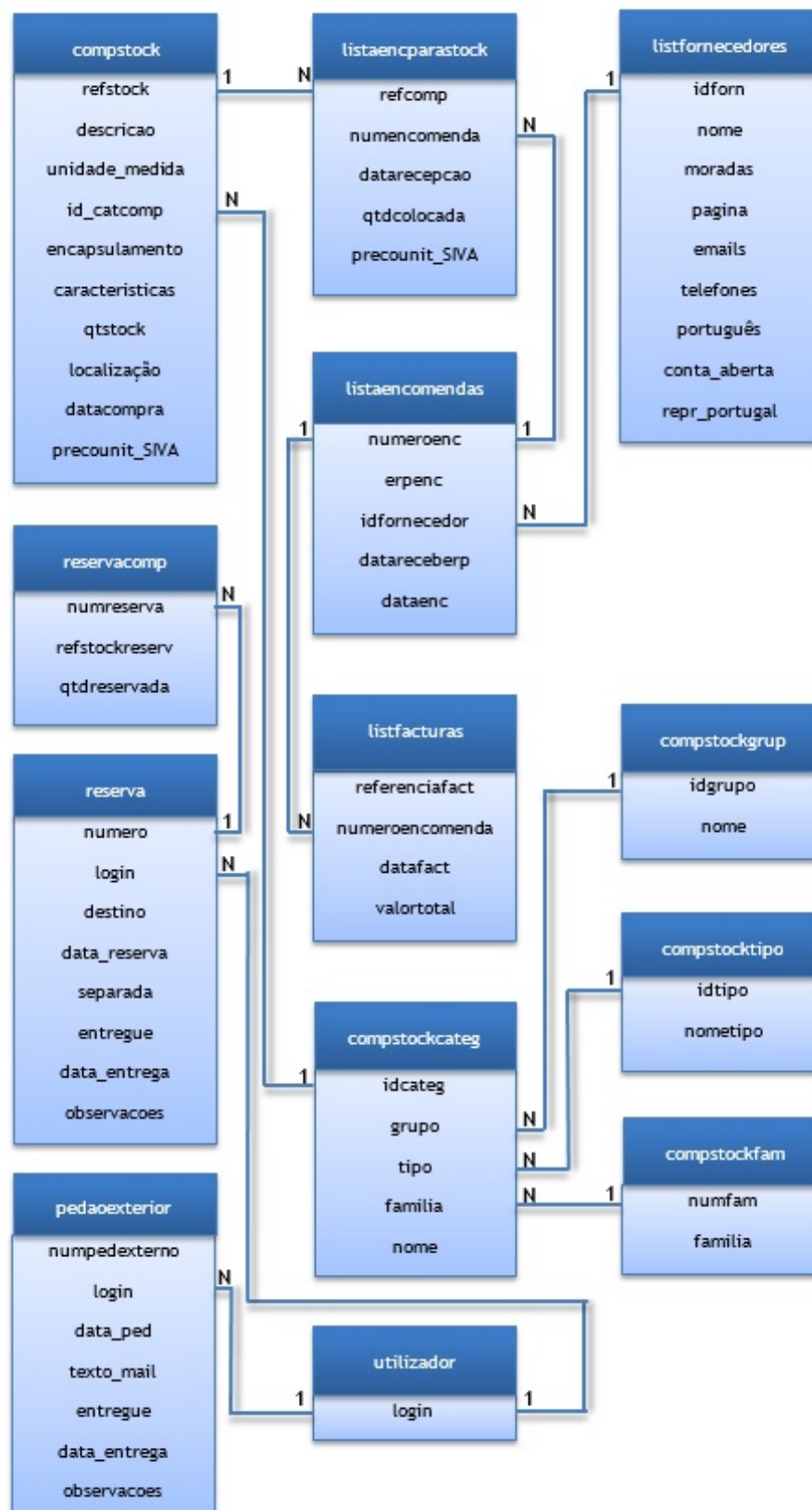


Figura 5.2: Relações estruturais da base de dados implementada.

Armazém do DEEC

[Login](#) |
 [Componentes](#) |
 [Fornecedores](#) |
 [Encomendas ao Exterior](#) |
 [Carrinho para Reservas](#) 🛒 (Qtd Tot.:0)

Pesquisa Material...
 Q

Componentes

28 Componente(s) encontrado(s)

Referência do Componente	Pequena Descrição e Datasheet	Quantidade em Stock	Preço Unitário SIVA	RESERVAR
V7235-T	<p><i>Dissipador para componentes com encapsulamento TO-220</i> <i>19.05X9.52mm</i> Encapsulamento: 19.05X9.52mm</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	23	0.1508 €	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 40px; text-align: center; margin: 0 auto;">1</div> <div style="text-align: center;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Reservar</div>
CD4001BE	<p><i>Circuito Integrado CMOS com 4 Portas NOR de 2 Entradas</i> Encapsulamento: PDIP 14</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	36	0.13 €	<div style="border: 1px solid #ccc; width: 40px; text-align: center; margin: 0 auto;">1</div> <div style="text-align: center;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Reservar</div>

Figura 5.3: Sítio Web inicialmente apresentado.

Armazém do DEEC				
Login Componentes Fornecedores Encomendas ao Exterior Carrinho para Reservas (Qtde Tot.:0) <input type="text" value="Pesquisa Fornecedor"/>				
Fornecedores				
36 Fornecedor(es) Conhecidos(s)				
Nome do fornecedor	Morada(s) Contacto(s) Página Internet	Sede em	Com Representação em Portugal	Com possibilidade de pagamento a 30 dias
BOTNROLL SAR Soluções de Automação e Robótica, Lda.	Rua Teixeira de Pascoais nº136, Azurém 4800-023 Guimarães PORTUGAL			
	Telefone(s):	PORTUGAL	-----	SIM
	+351 253 554 214			
	Email(s):			
	botnroll@botnroll.com Site do Fornecedor			
BOXELECTRÓNICA Tiago Pinto Ferreira Electrónica, Unipessoal Lda.	Rua de S. Paio nº 184 4815-582 Vizela PORTUGAL			
	Telefone(s):	PORTUGAL	-----	SIM
	+351 934 590 044			
	Email(s):			

Figura 5.4: Sítio Web com listagem dos fornecedores habituais.

Armazém do DEEC

[Login](#) |
 [Componentes](#) |
 [Fornecedores](#) |
 [Encomendas ao Exterior](#) |
 Carrinho para Reservas 🛒 (Qtd Tot.:1)

Q

Componentes a Reservar

Referência do Componente	Pequena Descrição	Quantidade Reservada	Preço Unitário SIVA	Preço da Linha SIVA	Eliminar Componente
V7235-T	<i>Dissipador para componentes com encapsulamento TO-220</i> 19.05X9.52mm <i>Encapsulamento: 19.05X9.52mm</i>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1"/> Unidade(s)	Existem em stock : 0.1508 €	0.1508 €	Eliminar Actualizar

Custo Total
0.1508 €
 (SIVA)

NOTA: Para Solicitar quantidades superiores às existentes em stock terá de efetuar uma encomenda ao exterior.
 Poderá reservar já a quantidade existente em stock e depois solicitar a compra da quantidade que pretende a mais, ou solicitar a compra do valor total pretendido, seleccionando "Encomendas ao Exterior";

Destino(s) dos Componente(s) acima listado(s):

Por favor, acima no destino, indique pelo menos uma das seguintes opções:
Unidade Curricular: Nome ou abreviatura da mesma
Laboratório, Sala ou Gabinete: Abreviatura do(a) mesmo(a)
Projecto, Tese ou Dissertação: Nome do(a) mesmo(a) e Docente Responsável
Nome do C.C.O.: Número e/ou Nome do Centro de custo onde vão ser utilizados os componentes

[Reservar os Componentes acima Listados](#)

Responsável:
Técnico Rui Carvalho

Localização:
Edifício I, Piso -1, Sala I-101

Contactos:

Figura 5.5: Carrinho de Reservas.

Armazém do DEEC

Logout (ruimc) | [Lista de Reservas](#) | [Lista de Pedidos Externos](#) |

Q

Componentes | [Fornecedores](#) | [Encomendas ao Exterior](#) | [Carrinho para Reservas](#) 🛒 (Qtd Tot.:0)

Componentes

28 Componente(s) encontrado(s)

Referência do Componente	Pequena Descrição e Datasheet	Quantidade em Stock	Preço Unitário SIVA	RESERVAR
V7235-T	<p><i>Dissipador para componentes com encapsulamento TO-220</i> 19.05X9.52mm Encapsulamento: 19.05X9.52mm</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	23 Unidade(s)	0.1508 €	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1</div> <div style="text-align: right;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Reservar</div>
CD4001BE	<p><i>Circuito Integrado CMOS com 4 Portas NOR de 2 Entradas</i> Encapsulamento: PDIP 14</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	36 Unidade(s)	0.13 €	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1</div> <div style="text-align: right;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Reservar</div>
2N1613	<p><i>Transistor Bipolar de Junção (BJT) NPN</i> Encapsulamento: TO-39 Metálico</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	14 Unidade(s)	1.57 €	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1</div> <div style="text-align: right;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Reservar</div>
NME0505SC	<p><i>Conversor DC/DC 5V de Entrada/5V de Saída 200mA 1W</i> Encapsulamento: SIP 4 Pinos</p> <p><u>Características:</u></p> <p>Página com características do Componente ou "DataSheet"</p>	5 Unidade(s)	4.65 €	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1</div> <div style="text-align: right;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Reservar</div>
TL502CN	<p><i>Circuito Integrado com um Conversor Analógico/Digital</i> Encapsulamento: PDIP 20 Pinos</p> <p><u>Características:</u></p>	10 Unidade(s)	0.5 €	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">1</div> <div style="text-align: right;">Unidade(s)</div> <div style="text-align: right; border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Reservar</div>

Figura 5.6: Listagem de componentes com o login feito.

Armazém do DEEC

[Logout \(ruimc\)](#) | [Lista de Reservas](#) | [Lista de Pedidos Externos](#) |
[Componentes](#) | [Fornecedores](#) | [Encomendas ao Exterior](#) | [Carrinho para Reservas](#) 🛒 (Qtd Tot.:0)

Encomendas ao Exterior

Nome:

Email:

Assunto:

Mensagem:

Texto...

Responsável
Técnico Rui Carvalho
Localização:
Edifício I, Piso -1, Sala I-101
Contactos:
Telefone: 225081804 / Extensão Interna FEUP: 3287 / Email: armazem.deec@fe.up.pt

Figura 5.7: Sítio Web de pedidos de encomendas ao exterior.

Capítulo 6

Validação

Nesta altura é necessário verificar se o Sistema Informático que foi implementado de acordo com o descrito no capítulo anterior respondia aos objetivos pré-determinados, dando solução aos problemas definidos e validados no capítulo 2 desta tese.

Para isso era necessário utilizar um método para realizar a validação do que foi implementado.

Os métodos que utilizei foram um teste de usabilidade juntamente com um inquérito. Quer o inquérito quer o teste de usabilidade foram definidos tendo em conta o seu enquadramento num conjunto de métodos *UX* (*User Experience* - Experiência do Usuário) [47].

Ambos foram planificados, definidos e executados tendo em conta as indicações encontradas no livro “*Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*” que serviu como guia para fazer a validação do *Sistema Web* implementado o mais corretamente possível e de acordo com as limitações inerentes quer ao armazém do DEEC, quer aos utilizadores que utilizarem o mesmo [59].

O Sistema Informático foi implementado para que os utilizadores normais do armazém o pudessem usufruir, recorrendo a um *Sítio Web* que utiliza uma interface gráfica que permite que cada pessoa use os recursos disponibilizados pelo armazém da forma mais normal possível.

Esse mesmo *Sítio Web* tem ligação à base de dados implementada.

Assim sendo os métodos que efetuei foram no sentido de testar de uma forma prática (através do teste de usabilidade) e de uma forma mais qualitativa (através do inquérito) o *Sítio Web* implementado.

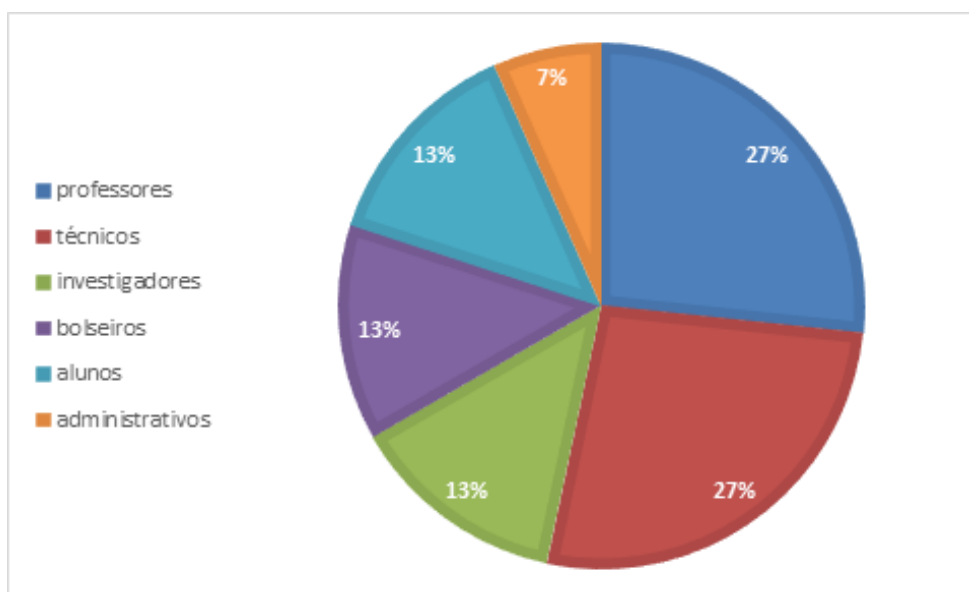


Figura 6.1: Percentagem de participantes por tipo de utilizador.

Para a realização quer do teste de usabilidade quer do inquérito foram escolhidos 15 utilizadores habituais do armazém.

De acordo com a tipologia dos utilizadores do armazém e tendo em conta os utilizadores que mais vezes usam o mesmo, esses utilizadores foram escolhidos em termos numéricos da seguinte forma: 4 professores, 4 técnicos, 2 investigadores, 2 bolsеiros, 2 alunos e 1 administrativo.

De acordo com os participantes, em termos de percentagens, cada tipo de utilizador ficou representado neste inquérito de acordo com o gráfico da Figura 6.1.

Numa primeira fase foi entregue um conjunto composto por: um pequeno resumo daquilo que seria proposto a cada participante, uma lista de tarefas a realizar e um Inquérito.

No resumo, foi descrito de uma forma geral o que cada participante iria fazer, explicando o que se pretendia avaliar e que no final da execução das tarefas propostas seria solicitado que o mesmo respondesse a um pequeno inquérito dando a sua opinião sobre o *Sítio Web* implementado e que sugestões teria para melhorar as funcionalidades do mesmo.

Assim numa primeira fase e utilizando o computador existente no armazém do DEEC, era solicitado que cada um dos intervenientes efetuassem as tarefas listadas seguindo a sequência disposta na lista que lhes foi entregue.

Aparte, cada uma dessas tarefas foi avaliada por mim, tendo em conta: se a tarefa pedida foi

completada ou não, o tempo que demorou, o número de erros que cada participante efetuou ao executar cada tarefa e qual o erro efetuado.

A avaliação foi feita observando de que forma cada participante executava a tarefa descrita e cronometrando o tempo demorado a terminar essa tarefa, apontando depois cada resultado obtido na folha de avaliações que possuía nas minhas mãos, à qual os participantes não obtiveram acesso.

Essa folha com as respectivas avaliações foi depois anexada a cada conjunto dado a cada participante, para posterior análise dos resultados obtidos.

O teste de usabilidade e o inquérito podem ser consultados através do Anexo B que foi adicionado a esta tese.

6.1 Resultados obtidos com o teste de usabilidade

O teste de usabilidade, como o próprio nome indica, foi realizado no sentido de testar o *Sítio Web* implementado de acordo com as suas funcionalidades e uso.

Para isso foram propostas 8 tarefas com uma determinada sequência em que na 1ª e 2ª tarefa se testou a usabilidade do mesmo para realização de pesquisas de componentes.

Da 2ª até à 4ª testou-se a reserva de componentes existentes em stock. Na 5ª testou-se o registo e verificação da reserva anteriormente feita. Na 6ª foi testada a usabilidade do sítio Web para realização de pesquisas de fornecedores. Na 7ª testou-se o pedido de encomendas ao exterior. Por último, na 8ª tarefa testou-se o registo e verificação do pedido de encomendas ao exterior, feito na tarefa anterior.

Assim as tarefas foram implementadas de forma a terem alguma dependência das tarefas anteriores de forma também a testar a usabilidade do *Sítio Web* implementado a um nível mais geral.

Tal como referido anteriormente, cada tarefa foi avaliada analisando se foi completada ou não, o tempo que demorou, o número de erros que cada participante efetuou ao executar cada tarefa e qual o erro efetuado.

Tendo em conta os valores obtidos na avaliação feita, foi realizada uma análise quantitativa dos mesmos, obtendo os resultados dispostos nas páginas seguintes.

Tempo (s)	Número Participantes
Até 10 segundos	8
De 11 a 20 segundos	5
De 21 a 30 segundos	2

Tabela 6.1: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

Os resultados serão apresentados de acordo com cada tarefa efetuada e depois subdividindo pelos fatores avaliados

6.1.1 Tarefa 1 – “Pesquise o componente com a referência 2N3651”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que neste fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.1.

Em termos médios a tarefa demorou 14 segundos a ser feita.

Tendo em conta o número de erros nesta tarefa, e o número de participantes que cometeram erros, foi obtida a Tabela 6.2.

Em termos de percentagem esta resposta teve 7% de participantes que efetuaram erros (neste caso apenas um erro). Neste caso o erro detetado foi que um participante colocou mal a referência na caixa de pesquisas.

Erros	Número Participantes
0	14
1	1

Tabela 6.2: Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros

Tempo (s)	Número Participantes
Até 10 segundos	13
De 11 a 20 segundos	2

Tabela 6.3: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

6.1.2 Tarefa 2 – “Pesquise um circuito Integrado com Portas NAND”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.3.

Em termos médios a tarefa demorou 9 segundos a ser feita.

Nesta tarefa não foi detetado nenhum erro, por isso, podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 0%.

6.1.3 Tarefa 3 – “Reserve ambos os componentes indicados anteriormente, colocando-os no Carrinho de Reservas, em quantidades de 4 e 50 unidades, respetivamente”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.4.

Em termos médios a tarefa demorou 27 segundos a ser feita.

Tendo em conta o número de erros nesta tarefa, e o número de participantes que cometeram erros, foi obtida a Tabela 6.5.

Em termos de percentagem esta resposta teve 7% de participantes que efetuaram erros (neste caso apenas um erro).

Tempo (s)	Número Participantes
Até 20 segundos	5
De 21 a 30 segundos	5
De 31 a 40 segundos	4
41 segundos	1

Tabela 6.4: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

Neste caso o erro detetado foi que um participante não foi ao carrinho de reservas para confirmar se os componentes lá estavam.

6.1.4 Tarefa 4 – “Confirme a reserva dos componentes que anteriormente colocou no Carrinho de Reservas”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.6.

Em termos médios a tarefa demorou 75 segundos = 1 minuto e 15 segundos a ser feita.

Tendo em conta o número de erros nesta tarefa, e o número de participantes que cometeram erros, foi obtida a Tabela 6.7.

Em termos de percentagem esta resposta teve: 27% de participantes que efetuaram um erro e 60% de participantes que efetuaram 2 erros.

Neste caso o tipo de erro detetado e o número de participantes que fizeram esses erros, encontram-se na Tabela 6.8.

Erros	Número Participantes
0	14
1	1

Tabela 6.5: Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros

Tempo (s)	Número Participantes
Até 40 segundos	2
De 41 a 50 segundos	2
De 51 a 60 segundos	2
De 61 a 70 segundos	2
De 71 a 80 segundos	3
De 81 a 90 segundos	2
De 91 a 100 segundos	1
240 segundos	1

Tabela 6.6: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

Erros	Número Participantes
0	2
1	4
2	9

Tabela 6.7: Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros

Razão do Erro	Número Participantes
Não indicou o destino	9
Não colocou o nome de utilizador e a palavra-passe antes de efetuar a reserva	13

Tabela 6.8: Tipo de erros e número de participantes que cometeram esses erros

Tempo (s)	Número Participantes
Até 10 segundos	11
De 11 a 20 segundos	3
25 segundos	1

Tabela 6.9: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

O erro mais realizado nesta tarefa foi o não colocar o nome de utilizador e palavra passe que são elementos obrigatórios para efetuar a tarefa de reserva de componentes.

Por outro lado, não colocar o destino para que é feita a reserva foi outro erro também efetuado e que foi corrigido pelos participantes.

Após efetuar um ou outro erro os participantes eram alertados através de um aviso para corrigirem o mesmo.

Após a leitura desse aviso e correção dos erros acima mencionados todos os participantes concluíram a tarefa (como já foi indicado no 1º fator avaliado na mesma).

6.1.5 Tarefa 5 – “Verifique se a reserva e os respetivos componentes reservados na tarefa anterior ficaram registados nas listas de reservas”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.9.

Em termos médios a tarefa demorou 11 segundos a ser feita.

Nesta tarefa não foi detetado nenhum erro, por isso, podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 0%.

Tempo (s)	Número Participantes
Até 10 segundos	4
De 11 a 20 segundos	7
De 21 a 30 segundos	3
51 segundos	1

Tabela 6.10: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

6.1.6 Tarefa 6 – “Pesquise o Fornecedor com nome Digikey de forma a obter a sua morada e contactos e aceda ao site desse fornecedor”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.10.

Em termos médios a tarefa demorou 19 segundos a ser feita.

Nesta tarefa não foi detetado nenhum erro, por isso, podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 0%.

6.1.7 Tarefa 7 – “Efetue um pedido de uma encomenda ao exterior indicando que deseja adquirir 20(vinte) BS170 ao fornecedor acima indicado.”

Neste caso, dos 15 intervenientes, 2 não completaram a tarefa porque não realizaram tudo o que a mesma solicitava.

Num caso, o participante fez o pedido, mas não colocou a quantidade solicitada e noutra o participante não colocou o fornecedor indicado. Esses erros foram ambos apontados, e por causa deles a tarefa não foi considerada completa.

No entanto como efetuaram o pedido (embora incompleto) os segundos que eles demoraram foram contabilizados para efeito do tempo da realização da mesma.

Assim em termos de percentagem, completaram a tarefa pedida, 87% dos intervenientes.

Tempo (s)	Número Participantes
Até 50 segundos	2
De 51 a 60 segundos	3
De 61 a 70 segundos	4
De 71 a 80 segundos	1
De 81 a 90 segundos	1
De 91 a 100 segundos	1
De 101 a 110 segundos	1
De 171 a 180 segundos	1
195 segundos	1

Tabela 6.11: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

De acordo com os valores registados, os tempos gastos e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.11.

Em termos médios a tarefa demorou 85 segundos = 1 minuto e 25 segundos a ser feita.

Tendo em conta o número de erros nesta tarefa, e o número de participantes que cometeram erros, foi obtida na Tabela 6.12.

Em termos de percentagem esta resposta teve: 33% de participantes que efetuaram um erro, 7% de participantes que efetuaram 2 erros e 7% de participantes que efetuaram 3 erros.

Neste caso o tipo de erro detetado e o número de participantes que fizeram esses erros, encontram-se na Tabela 6.13.

Os erros acima apontados foram todos corrigidos antes de finalizar o pedido, à exceção dos erros das linhas 3 e 5 que fizeram com que a tarefa não fosse considerada completa para os participantes

Erros	Número Participantes
0	8
1	5
2	1
3	1

Tabela 6.12: Número de erros e número de participantes que cometeram esse número de erros

Razão do Erro	Número Participantes
Dirigiu-se à lista de pedidos externos para fazer a encomenda	1
Pesquisou o componente antes de efetuar a encomenda ao exterior quando a tarefa indicava a sua encomenda direta	2
Quando realizou o pedido não escreveu o nome do fornecedor indicado	1
Não conseguiu usar caracteres especiais como o "-" na caixa do assunto	1
Quando realizou o pedido não escreveu a quantidade indicada	1
Não colocou o mail corretamente na caixa que solicita a sua indicação	2
Não colocou o nome corretamente na caixa que solicita a sua indicação porque a mesma não aceita caracteres especiais	2

Tabela 6.13: Tipo de erros e número de participantes que cometeram esses erros

que efetuaram esses erros.

No caso do erro da 1ª linha bastou o participante se dirigir a ligação correta existente no *Sítio Web* para fazer as encomendas.

No caso da 2ª linha e após a pesquisa e verificarem que o componente não existia em stock, ambos os participantes fizeram os procedimentos corretos para realizar a tarefa pedida.

No caso das linhas 4, 6 e 7 os participantes eram alertados através de um aviso para corrigirem o que levou a cometerem esse erro. Após a leitura desse aviso e correção dos erros acima mencionados esses participantes concluíram a tarefa.

6.1.8 Tarefa 8 – “Pesquise o Fornecedor com nome *Digikey* de forma a obter a sua morada e contactos e aceda ao site desse fornecedor”

Todos os intervenientes completaram a tarefa pedida, daí que podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 100%.

De acordo com os valores registados, os tempos gastos (arredondados ao segundo) e o número de participantes que gastaram esse tempo estão descritos na Tabela 6.14.

Em termos médios a tarefa demorou 7 segundos a ser feita.

Nesta tarefa não foi detetado nenhum erro, por isso, podemos considerar que este fator, em termos de percentagem, atingiu os 0%.

Tempo (s)	Número Participantes
Até 10 segundos	15

Tabela 6.14: Tempos gastos a efetuar a tarefa e número de participantes que demoraram esses tempos

6.2 Resultados obtidos com o inquérito

Após a realização do teste de usabilidade foi solicitado a cada um dos 15 participantes que respondessem a um pequeno inquérito sobre o que achavam sobre o *Sítio Web* implementado e das suas funcionalidades, de acordo com as tarefas que tinham efetuado e a experiência que tiveram ao realiza-las.

Numa primeira parte do inquérito foi solicitada uma identificação através da indicação do nome e da função que normalmente exerce no DEEC (esta última através da escolha numa lista com a tipologia dos utilizadores habituais do armazém: professor, investigador, técnico, administrativo, bolseiro ou aluno).

Numa segunda parte foram feitas algumas perguntas cuja resposta consistia na escolha de uma série de opções simples que permitiriam saber de uma forma básica a opinião do interveniente e para delimitar as respostas obtidas.

Apenas uma das perguntas feita era de resposta simples e por escrito.

Ao finalizar, foi solicitado que cada interveniente indicasse que tipo de alterações deveriam ser feitas para melhorar as funcionalidades do *Sítio Web* testado.

Seguidamente explicita-se as Perguntas feitas e respostas obtidas nesse sentido:

6.2.1 Perguntas sobre a utilização do *Sítio Web* e as tarefas realizadas

Achou que o *Site Web* Implementado era fácil ou difícil de utilizar?

As respostas obtidas sobre a facilidade de utilização do *Sítio Web*, foram as dispostas na Figura [6.2](#).

Achou difícil a realização das várias tarefas pedidas?

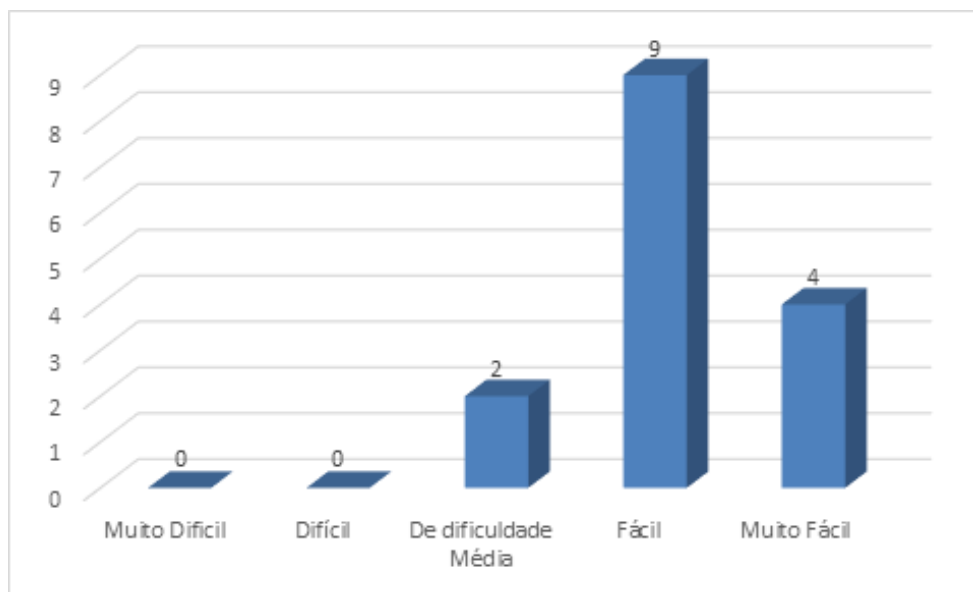


Figura 6.2: Facilidade na utilização do *Sítio Web* implementado.

As respostas obtidas sobre a facilidade da realização das tarefas definidas para o teste de usabilidade, foram as dispostas na 6.3.

Qual(ais) a(s) tarefa(s) que achou mais difíceis de realizar?

As respostas obtidas sobre a qual(ais) a(s) tarefa(s) mais difíceis de realizar, foram as dispostas na Figura 6.4.

6.2.2 Perguntas sobre as listagens existentes no *Sítio Web* e se ajudam no processo de escolha

A listagem de componentes, apresentada pelo *Site Web* implementado, ajuda no processo de seleção do componente desejado?

As respostas obtidas sobre se a listagem de componentes, apresentada pelo *Sítio Web* implementado, ajuda no processo de seleção do componente desejado, foram as dispostas na Figura 6.5.

A listagem de fornecedores, apresentada pelo *Site Web* implementado ajuda no processo de escolha do fornecedor desejado?

As respostas obtidas sobre se a listagem de fornecedores, apresentada pelo *Sítio Web* implementado ajuda no processo de escolha do fornecedor desejado, foram as dispostas na Figura 6.6.

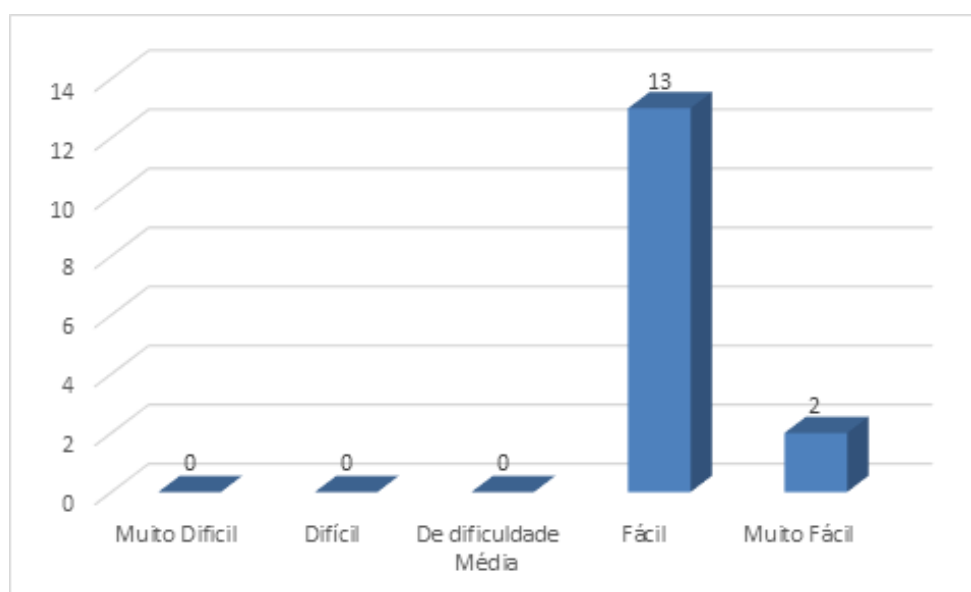


Figura 6.3: Facilidade na realização das tarefas.

6.2.3 Perguntas sobre se o *sítio Web* implementado aumentará a eficácia e eficiência dos processos

O *Site Web* Implementado tornará mais eficaz e eficiente o processo de pedidos de componentes existentes em stock?

As respostas obtidas sobre o aumento da a eficácia e eficiência relativamente ao processo de pedidos de componentes existentes em stock, através do uso do *Sítio Web*, foram as dispostas na Figura 6.7.

Acha que a Página da Internet Implementada tornará mais eficaz e eficiente o processo de encomendas ao exterior?

As respostas obtidas sobre o aumento da a eficácia e eficiência relativamente ao processo de encomendas ao exterior, através do uso do *Sítio Web*, foram as dispostas na Figura 6.8.

6.3 Análise dos resultados obtidos

De acordo com os resultados obtidos quer com o teste de usabilidade quer através do inquérito, atendendo às respostas dadas, podemos dizer que de uma forma geral os utilizadores gostaram do sistema informático implementado e na sua maioria acharam que era fácil de utilizar.

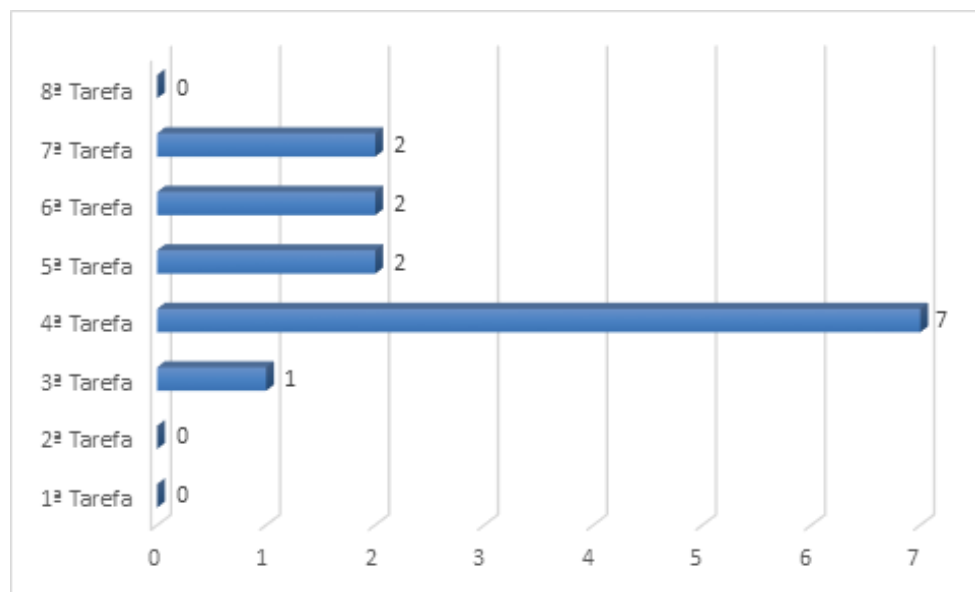


Figura 6.4: Respostas sobre as tarefas mais difíceis de realizar.

Comparando os resultados em termos de tempo gasto em efetuar determinadas tarefas usuais, o *Sítio Web* torna as mesmas muito mais rápidas e mais práticas evitando deslocações desnecessárias.

De uma forma geral os utilizadores que foram intervenientes no processo, na sua maioria concordaram que o *Sítio Web* implementado iria aumentar a eficiência e eficácia dos processos inerentes ao funcionamento do armazém do DEEC.

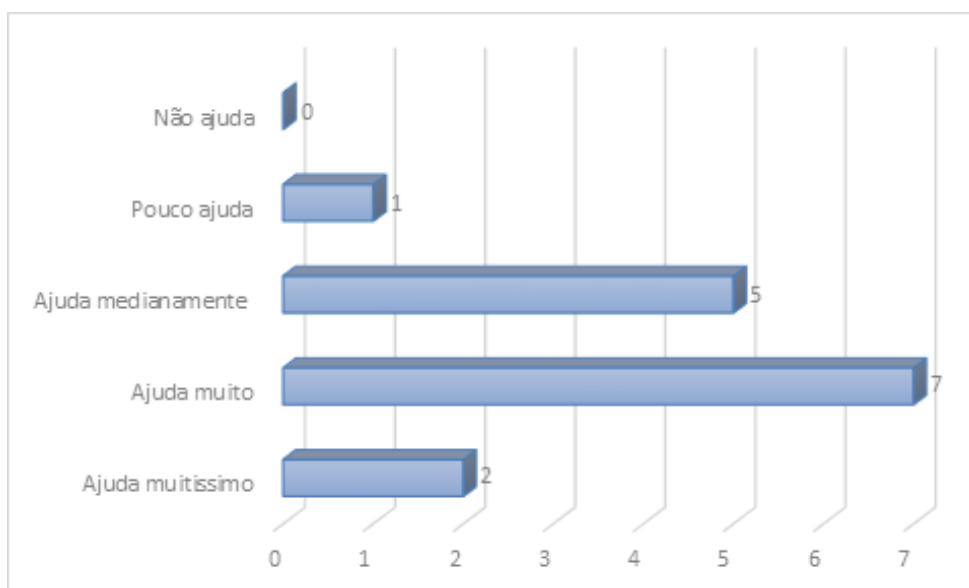


Figura 6.5: Respostas sobre a ajuda que dá a listagem de componentes disposta no *sítio Web*.

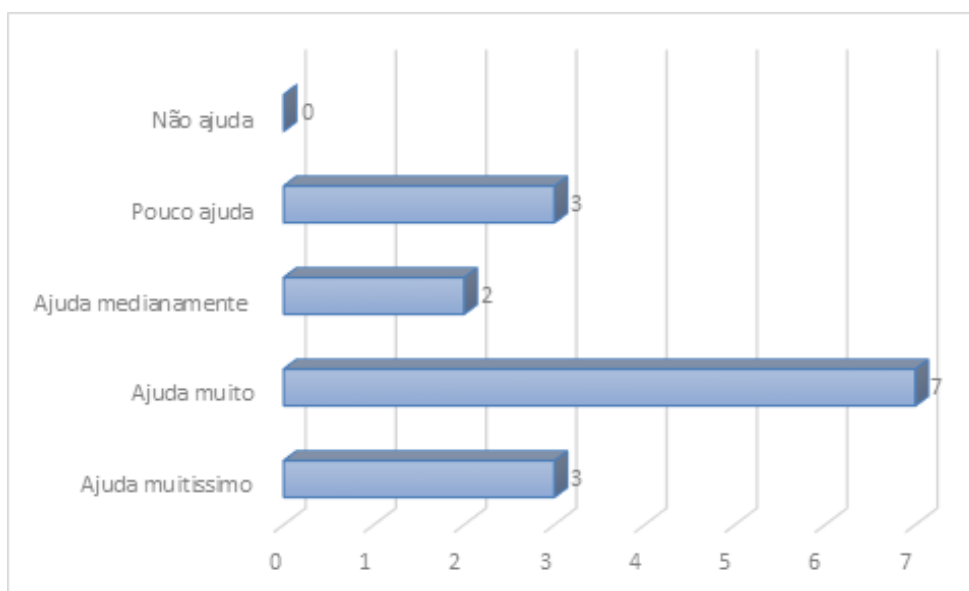


Figura 6.6: Respostas sobre a ajuda que dá a listagem de fornecedores disposta no *sítio Web*.

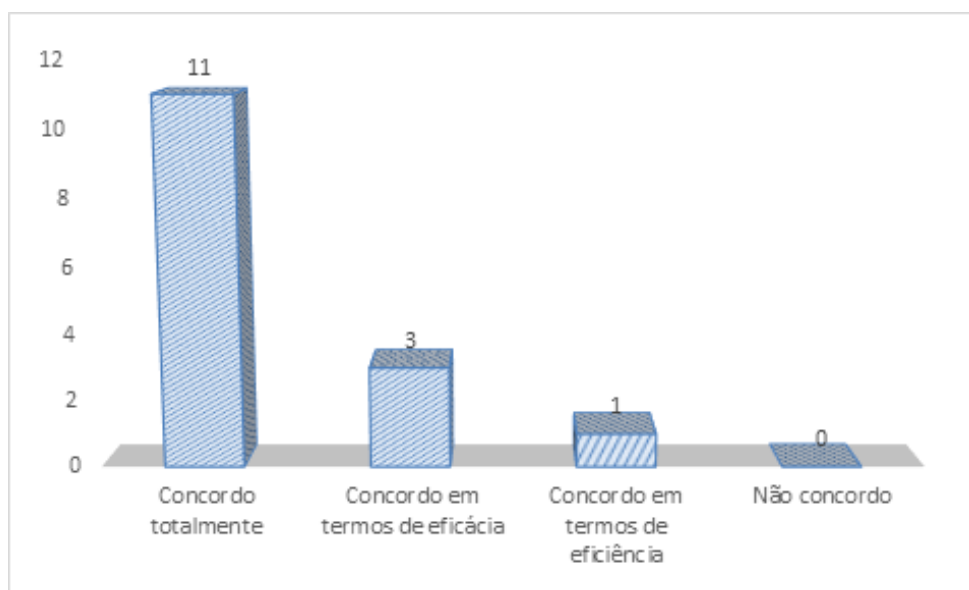


Figura 6.7: Respostas sobre o aumento de eficácia e eficiência nos processos de reservas de componentes em stock no armazém, proporcionado pelo *Sítio Web* implementado.

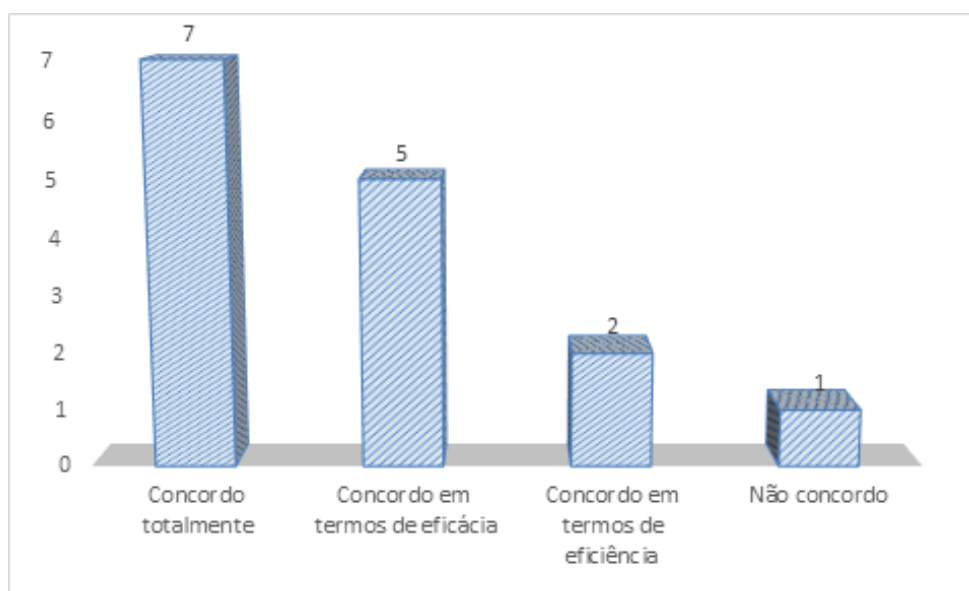


Figura 6.8: Respostas sobre o aumento de eficácia e eficiência nos processos de encomendas ao exterior, proporcionado pelo *Sítio Web* implementado.

Capítulo 7

Conclusão e Trabalho Futuro

De acordo com os valores obtidos na Validação podemos concluir que os problemas que foram descritos no Capítulo 3 desta dissertação foram de uma forma geral ultrapassados.

Tendo em conta o sistema implementado e as respostas obtidas podemos concluir que o mesmo poderá melhorar a eficácia e eficiência dos serviços prestados pelo armazém, bem como permitirá uma melhor e mais rápida gestão do mesmo.

Em termos de trabalho futuro, uma das coisas que poderá ser feita será a implementação de um conjunto de sub-menus no *Sítio Web* que permita que o utilizador escolha os componentes que necessita através da categoria, grupo, tipo e família a que pertence.

Na base de dados essa parte já se encontra implementada através das tabelas “compstockcateg”, “compstockgrup”, “compstocktipo” e “compstockfam”, mas infelizmente por manifesta falta de tempo não foi possível criar esse conjunto de sub-menus e interliga-los com a base de dados.

Atendendo também a algumas sugestões dadas no fim do inquérito respondido aquando da validação do sistema implementado, como trabalho futuro poderão ser feitas as seguintes alterações:

- Implementar um menu de ajuda para auxiliar os utilizadores a realizar determinadas tarefas;
- Implementar uma forma de o *Sítio Web* poder indicar ao utilizador quais os componentes que mais solicitou e a que fornecedor;
- Permitir que as caixas de introdução de texto aceitem caracteres especiais (como por exemplo o “-“);

- Para agilizar o processo de reservas indicar no topo do “Carrinho de Reservas” que a mesma só está concluída quando o utilizador carrega no botão “Reservar os componentes acima listados”

Anexo A

Formulário para Validação do Problema

Sistema Informático do Armazém do DEEC

Este formulário pretende obter a opinião acerca dos vários utilizadores do Armazém do DEEC acerca da criação de um de um Sistema Informático que permita que os vários utilizadores possam ter acesso a uma listagem dos componentes existentes no armazém do DEEC, bem como fazer as solicitações habitualmente realizadas ao mesmo, mas através de uma página da Internet e em que sentido isso poderá melhorar a eficiência e eficácia do serviço prestado.

***Obrigatório**

Identificação

Por favor, para que possa melhor definir em que grupo de utilizador do armazém do DEEC melhor se enquadra, indique o que abaixo lhe é solicitado.

1.

Nome

Primeiro e último nome (opcional).

2.

Email

Por favor Introduza o endereço do email da FEUP (opcional).

3.

Idade *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Dos 18 aos 25 anos
- ☐ Dos 26 aos 35 anos
- ☐ Dos 36 aos 50 anos
- ☐ Acima dos 50 anos

4.

Função(ões) que exerce normalmente no DEEC *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Professor
- ☐ Investigador
- ☐ Técnico
- ☐ Administrativo
- ☐ Bolseiro
- ☐ Aluno de Doutoramento
- ☐ Aluno de Mestrado

Utilização do Armazém do DEEC

As seguintes perguntas são feitas para que possa definir de que forma e para que finalidades normalmente utiliza o armazém do DEEC.

5.

De que forma solicita normalmente o que necessita ao armazém do DEEC? *

Marcar apenas uma oval.

☐

Através de email

☐

Dirigindo-se directamente ao armazém

☐

Solicitando a outra pessoa que se dirija ao armazém e posteriormente lhe entregue o material

☐

Por norma não solicita nada ao armazém do DEEC *Passe para a pergunta 14.*

Utilização do Armazém do DEEC

As seguintes perguntas são feitas para que possa definir de que forma e para que finalidades normalmente utiliza o armazém do DEEC.

6.

Por norma e aproximadamente, quantas vezes faz pedidos ao armazém do DEEC, por mês? *

Marcar apenas uma oval.

☐

Menos de 10

☐

Entre 10 a 20

☐

Acima de 20

7.

Por norma e aproximadamente, quantos componentes solicita em cada pedido? *

Marcar apenas uma oval.

☐

Entre 1 a 5

☐

De 5 a 10

☐

De 10 a 20

☐

Mais de 20

8.

Por norma, costuma fazer mais pedidos para Compras ao Exterior ou pede mais Componentes existentes em stock? *

Marcar apenas uma oval.

☐

Componentes Existentes em stock

☐

Pedidos ao Exterior

9.

Normalmente os pedidos que faz são para que Destino? **Marcar tudo o que for aplicável.*

- ☐ Para aulas laboratoriais
- ☐ Para Dissertações, Teses e Projectos de Mestrado
- ☐ Para Dissertações, Teses e Projectos de Doutoramento
- ☐ Para outros Projectos Externos

Reserva de Componentes em Stock

Nesta secção pretende-se saber qual a sua opinião relativamente a criação de um Sistema Informático para o DEEC e se o mesmo será útil para melhorar o serviço prestado pelo armazém em termos de Componentes existentes em stock

10.

No âmbito das reservas de componentes existentes em stock , qual a importância que tem para si a aplicação das seguintes funcionalidades numa Página da Internet *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não Importante	Pouco Importante	Médio	Importante	Muito Importante
Acesso a uma Listagem dos Componentes existentes em stock	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pesquisa de componentes por nome e/ou características principais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reserva de mais do que um tipo de componente de cada vez	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso a uma listagem das reservas feitas, com indicação dos componentes, quantidades solicitadas e do estado em que se encontra a entrega das mesmas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação de uma estimativa do tempo de entrega dos componentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Divisão de vários componentes por tipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Divisão de vários componentes por fabricante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11.

No âmbito da reserva de componentes existentes em stock, de que forma acha que a existência de uma Página de Internet melhoraria o Serviço do Armazém do DEEC? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Gastava menos tempo no pedido
- ☐ Tornaria a entrega dos componentes mais rápida e eficiente
- ☐ Permitiria reduzir erros na solicitação e entrega de componentes
- ☐ Permitiria organizar melhor Unidades Curriculares, Teses, Projectos ou stock de laboratórios

Encomendas ao Exterior

Nesta secção pretende-se saber qual a sua opinião relativamente a criação de um Sistema Informático para o DEEC e se o mesmo será útil para melhorar o serviço prestado pelo armazém em termos de Compras ao Exterior

12.

No âmbito das encomendas ao exterior, qual a importância que tem para si a aplicação das seguintes funcionalidades numa página da Internet

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não Importante	Pouco Importante	Médio	Importante	Muito Importante
Permitir que o pedido ao exterior seja feito através dessa página	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Listagem dos principais Fornecedores do DEEC, com indicação da forma de pagamento habitual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pesquisa de Fornecedores habituais pelo nome	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acesso a uma listagem das Encomendas ao Exterior feitas anteriormente, com indicação dos componentes solicitados e quantidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pesquisa directa nos sites dos fornecedores.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13.

No âmbito encomendas ao exterior, de que forma acha que a existência de uma Página de Internet melhoraria o Serviço do Armazém do DEEC

Marcar tudo o que for aplicável.

- ☐ Gastava menos tempo a fazer o pedido
- ☐ Tornaria a escolha dos componentes a encomendar ao exterior mais fácil
- ☐ Permitiria reduzir erros na solicitação e entrega de componentes
- ☐ Permitiria organizar melhor Unidades Curriculares, Teses, Projectos ou stock de laboratórios

Fim do formulário

Agradeço desde já o tempo dispensado e se tiver alguma sugestão a dar para melhorar o serviço prestado por favor introduza a mesma na caixa de texto seguinte.

No fim, por favor, submeta o formulário. Obrigado!.

14.

Sugestões:

Com tecnologia



Google Forms

Anexo B

Teste de Usabilidade e Inquérito

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Sistema Informático para Armazém do DEEC

Rui Manuel da Silva Carvalho

Teste de Usabilidade do Sítio *Web* Implementado

Introdução

Este teste tem como função testar as funcionalidades do Sítio Web implementado para ser utilizado com o Armazém de Componentes Eletrónicos e Eléctricos do DEEC.

Vai ser solicitado um conjunto de tarefas a serem executadas a cada participante, para que o mesmo as execute, como se estivesse a realizar as mesmas da forma o mais usual possível.

A base de dados a que cada participante terá acesso não será a base total dos componentes existentes em stock, mas apenas alguns dos seus elementos, pois pretende-se apenas testar as funcionalidades do Sítio Web e se essas funcionalidades vão de encontro às necessidades prementes da maioria dos utilizadores do Armazém do DEEC.

No fim será solicitado ao participante que responda a um conjunto de pequenas perguntas, solicitando a sua opinião acerca do que achou do Sítio Web e suas funções e se tem algumas sugestões a fazer para melhorar a funcionalidade do mesmo.

NOTA: Algumas das tarefas para serem executadas irão necessitar da introdução do Nome de Utilizador e Palavra Passe utilizadas pela pessoa quando acede a Serviços Online Inerentes à FEUP.

Tarefas a realizar

- 1ª. Pesquise o componente com a referência 2N3651;
- 2ª. Pesquise um circuito Integrado com Portas NAND;
- 3ª. Reserve ambos os componentes indicados anteriormente colocando-os no Carrinho de Reservas em quantidades de 4 e 50 unidades, respetivamente;
- 4ª. Confirme a reserva dos componentes que anteriormente colocou no Carrinho de Reservas;
- 5ª. Verifique se a reserva e os respetivos componentes reservados na tarefa anterior ficaram registados nas listas de reservas;
- 6ª. Pesquise o Fornecedor com nome Digikey de forma a obter a sua morada e contactos e aceda ao site desse fornecedor;
- 7ª. Efetue um pedido de uma encomenda ao exterior indicando que deseja adquirir 20(vinte) BS170 ao fornecedor acima indicado.
- 8ª. Verifique se a encomenda que efetuou na tarefa anterior ficou registada na lista de pedidos externos.

Inquérito

Este inquérito visa saber qual a opinião que participante do teste de usabilidade tem, acerca do Sítio Web implementado e das suas funcionalidades.

Nota: Todos os dados pessoais referidos pelo participante serão utilizados apenas no âmbito da realização da tese a que se destina.

Coloque, por favor uma cruz em frente de cada opção por si escolhida e preencha as linhas em branco para responder a cada pergunta abaixo indicada.

Nome: _____

Função que normalmente exerce no DEEC (a mais usual):

- ☐ Professor
- ☐ Investigador
- ☐ Técnico
- ☐ Bolseiro
- ☐ Aluno
- ☐ Administrativo

Achou que o *Site Web* Implementado era fácil ou difícil de utilizar?

- | | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Muito
difícil | <input type="checkbox"/> Difícil | <input type="checkbox"/> De
difículdade
média | <input type="checkbox"/> Fácil | <input type="checkbox"/> Muito
fácil |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|---|

Achou difícil a realização das várias tarefas pedidas?

- ☐ Muito difícil ☐ Difícil ☐ De dificuldade média ☐ Fácil ☐ Muito fácil

Qual(ais) a(s) tarefa(s) que achou mais difíceis de realizar?

A listagem de componentes, apresentada pelo *Site Web* implementado, ajuda no processo de seleção do componente desejado?

- ☐ Ajuda muitíssimo ☐ Ajuda muito ☐ Ajuda medianamente ☐ Pouco ajuda ☐ Não ajuda

A listagem de fornecedores, apresentada pelo *Site Web* implementado ajuda no processo de escolha do fornecedor desejado?

- ☐ Ajuda muitíssimo ☐ Ajuda muito ☐ Ajuda medianamente ☐ Pouco ajuda ☐ Não ajuda

O *Site Web* Implementado tornará mais eficaz e eficiente o processo de pedidos de componentes existentes em stock?

- ☐ Concordo totalmente ☐ Concordo em termos de eficácia ☐ Concordo em termos de eficiência ☐ Não Concordo

Referências

- [1] Altigran Soares da Silva. Banco de dados - Conceitos básicos. Disponível em <http://www.dct.ufms.br/~edson/bd1/bd1.pdf>. Acesso em 23/junho/2018.
- [2] Gustavo Furtado de Oliveira Alves. O que é um SGBD?, 2013. Disponível em <https://dicasdeprogramacao.com.br/o-que-e-um-sgbd/>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [3] Lucidchart. O que é um modelo de banco de dados?, 2018. Disponível em <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-%C3%A9-um-modelo-de-banco-de-dados>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [4] Daiana Paula de Avila, Danny Lino Moreira Peniche, Douglas Adriano Busnello, Eliezer Pompeo e Tiago Pellizzaro. Universidade do Contestado - Curso de Sistemas de Informação - Modelos de Base de Dados - Slide Share, 2013. Disponível em <https://pt.slideshare.net/Daianadevila/modelos-de-basededados>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [5] WordPress (utilizador Paulo17coa). Modelos de Base de Dados, 2010. Disponível em <https://paulo17coa.wordpress.com/modelos-de-base-de-dados/>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [6] Ricardo Rocha. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto - Departamento de ciência de computadores - Bases de Dados Parte III O Modelo Relacional - Apontamentos, 2010/2011. Disponível em <https://www.dcc.fc.up.pt/~ricroc/aulas/1011/bd/apontamentos/parteIII.pdf>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [7] Microsoft. Office - Access 2010 / Access 2007 - Guia para relações de tabelas, 2018. Disponível em <https://support.office.com/pt-br/article/guia-para-rela%C3%A7%C3%B5es-de-tabelas-30446197-4f6e-457b-b992-2f6fb812b58f>, acessado a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [8] Alunos: Carla Sofia Gonçalves Pereira e Miguel José Freitas Leite e Orientador: António Lucas Soares. INESC Porto - Unidade de Engenharia de Sistemas de Produção - SIGEPRO - Desenvolvimento de um Sistema de Informação para Gestão de Projetos de Investigação e Desenvolvimento - Relatório de Estágio, 2001/2002. Disponível em https://web.fe.up.pt/~ee97010/projecto/relatorio_estagio/capitulo1.htm, acessado a última vez em 26 de Junho de 2018.

- [9] Jair C. Leite. Tecnologias para Web design, 2018. Disponível em <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/webdesign/webtecnologias.pdf>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [10] Carlos Pampulim Caldeira. Universidade de Évora - Departamento de Informática - Definição de base de dados relacional, 2009. Disponível em <http://www.di.uevora.pt/~ccaldeira/definicao-de-base-de-dados-relacional/>, acessido a última vez em 25 de Junho de 2018.
- [11] W3Schools. SQL Tutorial, 2018. Disponível em <https://www.w3schools.com/sql/>, acessido a última vez em 26 de Junho de 2018.
- [12] GeeksforGeeks - Dimpy Varshni. SQL | DDL, DML, DCL and TCL Commands, 2018. Disponível em <https://www.geeksforgeeks.org/sql-ddl-dml-dcl-tcl-commands/>, acessido a última vez em 26 de Junho de 2018.
- [13] Galileu. Curso - Estruturação de Base de Dados e Linguagem SQL - Definição de MySQL, 2018. Disponível em <https://www.galileu.pt/curso/estruturacao-de-base-de-dados-e-linguagem-sql/>, acessido a última vez em 26 de Junho de 2018.
- [14] Maria Suyama. CriarWeb.com - Manuais - Introdução à Internet - Protocolos de comunicações, 2006. Disponível em <http://www.criarweb.com/artigos/533.php>, acessido a última vez em 26 de Junho de 2018.
- [15] www.educacao.cc. O que é internet e as redes de computadores, 2015. Disponível em <https://www.educacao.cc/tecnologica/o-que-e-internet-e-as-redes-de-computadores/>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [16] Cristiana Resina Pereira de Sousa. CITI - HIPERMEDIA, 1995. Disponível em <http://www.citi.pt/homepages/espaco/html/hipermedia.html>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [17] Techopedia. Definition - What does Web mean? - Definition from Techopedia, 2018. Disponível em <https://www.techopedia.com/definition/5613/web>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [18] www.significados.com.br. Significado de HTML, 2014. Disponível em <https://www.significados.com.br/html/>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [19] Rui Silva. i-Técnico - Navegadores: o que são e para que servem?, 2015. Disponível em <http://www.i-tecnico.pt/o-que-sao-navegadores/>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [20] GitHub (Conjunto de Criadores e Programadores brasileiros). HTML - Um guia para iniciantes na área de web, 2018. Disponível em <http://tableless.github.io/iniciantes/manual/html/>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [21] W3Schools. HTML and XHTML, 2018. Disponível em https://www.w3schools.com/html/html_xhtml.asp, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [22] GUJ (utilizador Rodrigo). Pra o quê serve HTML, CSS, JavaScript, PHP?, 2015. Disponível em <http://respostas.guj.com.br/45573-pra-o-que-serve-html-css-javascript-php>, acessido a última vez em 27 de Junho de 2018.

- [23] Ana Paula Pereira. O que é o CSS?, 2009. Disponível em <https://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-.htm>, acessado a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [24] W3Schools. CSS Tutorial, 2018. Disponível em <https://www.w3schools.com/Css/>, acessado a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [25] GitHub (Conjunto de Criadores e Programadores brasileiros). JavaScript - Um guia para iniciantes na área de web, 2018. Disponível em <http://tableless.github.io/iniciantes/manual/js/>, acessado a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [26] Rodrigo Fávaro. Linguagens de Servidor, 2016. Disponível em <https://rodrigofavaro.com/2016/11/17/linguagens-de-servidor/>, acessado a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [27] The PHP Group. Manual do PHP - Começando - Introdução: O que é o PHP?, 2018. Disponível em http://php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php, acessado a última vez em 27 de Junho de 2018.
- [28] Wiki Loca Web. Como utilizar o phpPgAdmin?, 2014. Disponível em https://ajuda.locaweb.com.br/pt-br/Como_utilizar_o_phpPgAdmin%3F, acessado a última vez em 28 de Junho de 2018.
- [29] phpMyAdmin. Bringing MySQL to the web, 2018. Disponível em <https://www.phpmyadmin.net/>, acessado a última vez em 28 de Junho de 2018.
- [30] Danilo Pires. Comércio eletrônico Vantagens e Desvantagens - Slide Share, 2013. Disponível em <https://pt.slideshare.net/danilospires/comrcio-eletrnico-vantagens-e-desvantagens>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [31] eBay Inc. Ebay, 2018. Disponível em <https://www.ebay.com/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [32] Inc Amazon.com. Amazon, 2018. Disponível em <https://www.amazon.com/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [33] Alibaba.com. Alibaba, 2018. Disponível em <http://www.alibaba.com/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [34] FixeAds. Coisas - O Shopping Online, 2018. Disponível em <https://www.coisas.com/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [35] Showroomprive group. Showroomprive.pt, 2018. Disponível em <https://www.showroomprive.pt/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [36] Lda CustoJusto, Unipessoal. CustoJusto.pt, 2018. Disponível em <https://www.custojusto.pt/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [37] standvirtual. Standvirtual - O Nº1 em Carros, 2018. Disponível em <https://www.standvirtual.com/>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [38] Modelo Continente Hipermercados, S.A. Continente - o seu Hipermercado para Compras Online, 2018. Disponível em <https://www.continente.pt/pt-pt/public/Pages/homepage.aspx>, acessado a última vez em 29 de Junho de 2018.

- [39] Auchan Portugal Hipermercados. JUMBO - o seu Hipermercado Online, 2018. Disponível em <https://www.jumbo.pt/Frontoffice/>, acedido a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [40] AKI. AKI - É FACIL FAZER, 2018. Disponível em <https://www.aki.pt/>, acedido a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [41] WOOLK. Livros portugueses, livros estrangeiros e ebooks - Wook, 2018. Disponível em <https://www.wook.pt/>, acedido a última vez em 29 de Junho de 2018.
- [42] Premier Farnell Limited. Farnell, 2018. Disponível em <https://pt.farnell.com/>, acedido a última vez em 30 de Junho de 2018.
- [43] Amidata S.A. RS Components, 2018. Disponível em <https://pt.rs-online.com/web/>, acedido a última vez em 30 de Junho de 2018.
- [44] Aquário. Aquário Comércio de Electrónica, 2018. Disponível em <https://www.aquario.pt/>, acedido a última vez em 30 de Junho de 2018.
- [45] Robert Mauser, Lda. Robert Mauser, 2018. Disponível em <https://mauser.pt/>, acedido a última vez em 30 de Junho de 2018.
- [46] Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Sigarra FEUP, 2018. Disponível em https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_page.inicial, acedido a última vez em 30 de Junho de 2018.
- [47] Mauricio Shinmi. O que é UX? – User Experience, 2015. Disponível em <https://www.oxygenweb.com.br/artigos/o-que-e-ux-user-experience/>, acedido a última vez em 10 de Julho de 2018.
- [48] Robert M. Schumacher. *Handbook of Global User Research*. Setembro de 2009.
- [49] Amanda Stockwell. Choosing the Right UX Research Method, 2018. Disponível em <https://uxmastery.com/choosing-right-ux-research-method/>, acedido a última vez em 10 de Julho de 2018.
- [50] Christian Rohrer. When to Use Which User-Experience Research Methods, 2014. Disponível em <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>, acedido a última vez em 10 de Julho de 2018.
- [51] Jeff Sauro e James R. Lewis. *Quantifying the User Experience, Second Edition: Practical Statistics for User Research*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2a edição, 2016.
- [52] Nick Babich. Designing More Efficient Forms: Structure, Inputs, Labels and Actions, 2016. Disponível em <https://uxplanet.org/designing-more-efficient-forms-structure-inputs-labels-and-actions-e3a47007114f>, acedido a última vez em 10 de Julho de 2018.
- [53] Bruce Momjian. *PostgreSQL – Introduction and Concepts*. Addison-Wesley, 2001.
- [54] Carlos Serrão e Joaquim Marques. *Programação com PHP*. FCA- Editora de Informática, 2000.
- [55] Rasmus Lerdorf e Kevin Tatroe com Bob Kaehms e Ric McGready. *Programing PHP*. O'Reilly Media Inc, 1ª Edição, 2002.

- [56] Elizabeth Castro. *HTML for the World Wide Web, Fifth Edition, with XHTML and CSS: Visual QuickStart Guide*. Peachpit Press, 2003.
- [57] New Digital Group, Inc. Chapter 1 - O que é o Smarty?, 2018. Disponível em https://www.smarty.net/docsv2/pt_BR/what.is.smarty.tpl, acessado a última vez em 19 de Julho de 2018.
- [58] Enrico Tröger, Matthew Brush, Colomban Wendling, Frank Lanitz, Nick Treleaven e Dominic Hopf. About Geany, 2017. Disponível em <https://www.geany.org/Main/About>, acessado a última vez em 19 de Julho de 2018.
- [59] Jeff Rubin e Dana Chisnell. *Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Wiley Publishing, Inc., 2ª edição, 2018.